



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE ARARAQUARA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Desenvolvimento do conhecimento prático-profissional no processo de implementação de unidades didáticas multiestratégicas para o ensino de Química no contexto da formação inicial de professores

Francisco Otávio Cintra Ferrarini

Tese de doutorado

Araraquara, SP, Brasil

2020

Francisco Otávio Cintra Ferrarini

Desenvolvimento do conhecimento prático-profissional no processo de implementação de unidades didáticas multiestratégicas para o ensino de Química no contexto da formação inicial de professores

Tese apresentada ao Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de **Doutor em Química**.

Orientador: Prof. Dr. Amadeu Moura Bego

Araraquara, SP, Brasil

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

F375d Ferrarini, Francisco Otávio Cintra
Desenvolvimento do conhecimento prático-profissional no processo de implementação de unidades didáticas multiestratégicas para o ensino de química no contexto da formação inicial de professores / Francisco Otávio Cintra Ferrarini. – Araraquara : [s.n.], 2020
424 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Química

Orientador: Amadeu Moura Bego

1. Química - Formação de professores. 2. Ciência - Estudo e ensino. 3. Planejamento educacional. 4. Prática de ensino. 5. Metodo de projeto no ensino. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

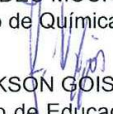
TÍTULO DA TESE: "Desenvolvimento do conhecimento prático-profissional no processo de implementação de unidades didáticas multiestratégicas para o ensino de Química no contexto da formação inicial de professores"

AUTOR: FRANCISCO OTÁVIO CINTRA FERRARINI


ORIENTADOR: AMADEU MOURA BEGO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em QUÍMICA, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. AMADEU MOURA BEGO
Departamento de Química Geral e Inorgânica / Instituto de Química - UNESP - Araraquara


Prof. Dr. JACKSON GOIS DA SILVA
Departamento de Educação / Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - UNESP - São José do Rio Preto


Profª. Drª. LIZETE MARIA ORQUIZA CARVALHO
Departamento de Física e Química / Faculdade de Engenharia - UNESP - Ilha Solteira


Prof. Dr. JOAO BATISTA SIQUEIRA HARRES
Escola de Ciências / Pontifícia Universidade Católica - PUCRS - Rio Grande do Sul


Profª. Drª. MICHELLE CAMARA PIZZATO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul / IFRS - Rio Grande do Sul

Araraquara, 17 de janeiro de 2020

Dados Curriculares

Identificação

Nome: Francisco Otávio Cintra Ferrarini

Nome em citações bibliográficas: FERRARINI, F. O. C.

Formação acadêmica/titulação

Graduação: Licenciatura em Química, Instituto de Química, Unesp - Câmpus Araraquara, 2004.

Pós-Graduação em Química, Instituto de Química, Unesp - Câmpus Araraquara, 2013.

Atividades acadêmicas relevantes no período

Estágio-docência: "Instrumentação para o Ensino de Química", 2016.

Produção bibliográfica no período

FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M. Categorias analíticas para a caracterização de concepções prévias de professores sobre o planejamento de ensino: contribuições para a formação de professores de química críticos e autônomos. **Revista Química Nova na Escola**. No prelo fev. 2020.

PINTO, J. S.; FERRARINI, F. O. C.; NADALETTI, C. L. Análise da formação do aluno do curso técnico frente as necessidades de empregabilidade: o caso do IFSP Câmpus Bragança. In: Editora Poisson. (Org.). **Educação no Século XXI - Volume 43 Percepções**. 1ed. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2019, v. 1, p. 69-76.

FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M. Perspectivas de modelos formativos com enfoques construtivistas para formação de professores de ciências segundo as concepções de Rafael Porlán e colaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências** (online), v. 24, p. 22-44, 2019.

BEGO, A. M.; FERRARINI, F. O. C.; BEGO, T. M. Revisão sistemática acerca da incidência das contribuições teóricas de Rafael Porlán e colaboradores nas pesquisas brasileiras sobre formação de professores de ciências. **Scientia Naturalis**, v. 1, p. 254-271, 2019.

BEGO, A. M.; MORAIS, R. P.; FERRARINI, F. O. C. **Proposição de categorias analíticas para identificação de concepções sobre o planejamento de ensino**. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2019, Natal. Anais do XII ENPEC, 2019.

BEGO, A. M.; FERRARINI, F. O. C.; BEGO, T. M. **Revisão sistemática acerca da incidência das contribuições teóricas de Rafael Porlán e colaboradores nas pesquisas brasileiras sobre formação de professores de Ciências**. In: XIX ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química, 2018, Rio Branco. Anais do XIX ENEQ, 2018.

BEGO, T. M.; FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M.; FREM, R. C. G. **Identification of the school knowledge profile of chemistry teachers in initial formation**. In: 46th World Chemistry Congress, 40ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química and IUPAC 49th General Assembly, 2017, São Paulo. Anais da 46 RA da SBQ, 2017.

Participação em eventos científicos no período

XVII EVEQ - Evento de Educação em Química (EVEQ) "**Química de todas as cores: diversidade em foco**", 2019 - Araraquara, SP;

XVI Evento de Educação em Química (EVEQ) "**Ensino de Química em Tempos de Crise: reformas, retrocessos e desafios**", 2018 - Araraquara, SP;

IV Congresso Nacional de Formação de Professores e XIV Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores "**Inovação e Tradição - preservar e criar na formação docente**", 2018 - Águas de Lindóia, SP;

XIX ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO - XIX ENDIPE, "**Para onde vai a didática?**", 2018 - Salvador, BA;

XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), "**20 anos de ABRAPEC: Memórias de conquistas e movimentos de resistência.**" 2017- Florianópolis, SC;

CONGRESSO INTERNACIONAL "**Escola Pública: tempos difíceis, mas não impossíveis**", Faculdade de Educação da Unicamp, 2017, Campinas, SP;

VI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO "**Educação e Formação Humana: práxis e transformação social**", Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2017 - UNESP, Câmpus Bauru, SP;

IX ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA (EPPEQ) "**Educação em Química: repensando o ensino, a pesquisa e a formação de professores**", 2017 - Sertãozinho, SP;

XIV EVENTO DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA (EVEQ) "**Planejamento Didático-Pedagógico no Ensino de Química: possibilidades e desafios para a prática inovadora**", 2016 - Araraquara, SP.

Agradecimentos

Ao Instituto de Química da Unesp Araraquara por toda minha formação acadêmica, intelectual e humana;

Ao Instituto Federal, campus Bragança Paulista e Matão, pela concessão do afastamento para auto capacitação;

Ao professor e amigo Amadeu Moura Bego que com sua imensa generosidade e extensos conhecimentos me orientou ao longo de um vasto percurso formativo e que muito contribui para minha formação intelectual e profissional. Meus sinceros e perenes agradecimentos;

A todos os integrantes do RIPEQ, pelo convívio, colaboração e pelos momentos de troca e crescimento intelectual;

A todos os servidores do Programa de Pós-Graduação em Química;

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Química da Unesp de Araraquara e do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da Unesp de Bauru;

A todos os servidores e alunos do IFSP, campus Bragança Paulista, pela amizade dispensada ao longo dos anos de convivência;

Aos amigos André Luiz Alfonsi de Queiroz, Antenor Luiz Sanches, Antônio Carlos Moro, Camila Zoca, Carlos Henrique Lozano do Nascimento, Claudia Garcia, Celso Pesqueira, Cristiano Oliveira, Daniela do Amaral Alfonsi, Daniel Rinaldo, Danilo Pinseta, Dante Takeyuki Tanio, Erik Edmo Peçanha Tonon, Eugênio Trevisan Neto, Fernando Rodrigues, Fernanda Merie Takata, Maria Helena Peçanha Mendes, Jefferson de Souza Pinto, Jan Kosour de Oliveira, João Ricardo Mendonça Garcia, Leandro Tigoni Otero, Lidervan de Paula Mello, Marcos Oberding, Matheus Almeida Zytkeuwisz, Matheus Oliveira Fernandes,

Mauro Mizuno, Milena Alves, Paulo Malvasi, Priscila Ohira, Rafael Morais, Rafael Sanchez, Renan Pachiega, Roberto Luiz Mendonça Garcia, Sabrina Swirski, Sérgio Rosa, Thiago Moura Bego, Thiago Paoli, Tarso Ferrari, Vagner Antônio Morales, aos companheiros do Bar do Zinho e todos os membros da equipe Sport Fight Araraquara;

À Claudia e Helena pelo carinho, dedicação e incentivo ao longo deste extenso processo formativo;

Aos meus irmãos Luís Felipe e João Paulo pelo apoio incondicional nos diversos momentos de nossas existências;

À Mônica e Lúcia por todas as ajudas dispensadas. Meus cândidos agradecimentos;

*Aos meus pais Darcy (**in memoriam**) e Anna por toda formação, dedicação e auxílios dispensados. Decerto, sem vocês nada disso seria possível. Gratidão eterna;*

A Deus, nosso pai, pela fé que nos sustenta, pela proteção que nos ampara, pelo amor que nos conforta e pela sabedoria que nos equilibra.

*“Porque o escrever - tanta perícia,
Tanta requer,
Que ofício tal... nem há notícia
De outro qualquer” (51-54).
(in: Profissão de Fé de Olavo Bilac)*

Resumo

Este texto apresenta a pesquisa de doutorado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de Araraquara (PPG/IQ-CAr), vinculado à Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química - Núcleo Araraquara. A partir da premissa de que conhecimentos necessários à formação de professores exigem fundamentação teórica e metodológica, advoga-se que o conhecimento prático-profissional docente não está relacionado a uma prática puramente ativista focada na experiência pela experiência e no mero reforço de conhecimentos dominantes. Nesse contexto, a análise do processo de implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM) pode auxiliar no entendimento do desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial, na medida em que esse percurso formativo impõe dinâmica lógica e coerente sobre o ato de planejar, aplicar e replanejar ações didático-pedagógicas. Dessa forma, apoiados no referencial teórico de Rafael Porlán e colaboradores, são propostos elementos que ratificam a importância de um formato de planejamento didático-pedagógico direcionado a contextos formativos concretos; capazes de constituir a autonomia profissional docente; gerar ações prático-reflexivas pertinentes à superação de perspectivas alusivas à racionalidade técnica; racionalização teórica, metodológica e legal de condutas e práticas profissionais docentes. À vista disso, esta pesquisa, teve como objetivo investigar as ideias prévias dos sujeitos acerca do planejamento didático-pedagógico no momento que antecede a implementação da UDM e o impacto do movimento de crítica e reflexão sobre a ação no replanejamento no âmbito das disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Curricular Supervisionado V. Para sua consecução optou-se pela realização de uma pesquisa não-experimental qualitativa do tipo Estudo de Caso, com o intuito de operacionalizar o processo de investigação e viabilizar a resposta do problema de pesquisa. Conforme a abordagem de pesquisa adotada, as fontes de informação foram: sujeitos e documentos. Os sujeitos foram três alunos de graduação do curso de licenciatura em química que frequentaram as disciplinas ministradas no primeiro e segundo semestre de 2016. Os documentos utilizados foram Questionário, Entrevistas, Relatórios de Observação. Como conclusões deste Estudo de Caso verificou-se que os sujeitos manifestaram, majoritariamente, ideias de planejamentos didático-pedagógicos direcionados aos moldes alternativo, investigativo e construtivista e a ocorrência de algumas tendências ecléticas quanto aos enfoques curriculares adotados. Já o movimento de crítica e reflexão parece estimular na reorganização de enfoques curriculares, com aproximações para tendências alternativas nas perspectivas do conteúdo, da metodologia e da avaliação; impulsionar à mobilização e integração dos diferentes conhecimentos profissionais; e, motivar a progressão do conhecimento prático em razão de sua articulação com a ação docente e teorias formalizadas.

Palavras-chave: Planejamento Didático-Pedagógico; Formação de Professores; Saberes Docentes; Rafael Porlán; Unidades Didáticas Multiestratégicas.

Abstract

This is a doctorate degree research developed in the scope of the Graduate Program in Chemistry of the Institute of Chemistry of the Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara campuses, linked to the Innovation and Research Network in Chemistry Teaching – Araraquara Nucleus. Based on the premise that knowledge necessary for teacher education requires theoretical and methodological foundation, it is argued that the practical-professional teaching knowledge is not related to a purely activist practice focused on experience by experience and the mere reinforcement of dominant knowledge. In this context, the analysis of the implementation process of Multi-Strategic Teaching Units (UDM) can help in understanding the development of practical-professional knowledge of chemistry teachers in initial formation, as this formative path imposes logical and coherent dynamics on the act to plan, apply and redesign didactic-pedagogical actions. Thus, supported by the theoretical framework of Rafael Porlán and collaborators, elements are proposed that ratify the importance of a didactic-pedagogical planning format directed to concrete formative contexts; capable of constituting teacher professional autonomy; generate practical-reflexive actions pertinent to overcoming perspectives alluding to technical rationality; theoretical, methodological and legal rationalization of professional teaching conduct and practices. In view of this, this research aimed to investigate the previous ideas of the subjects about the didactic-pedagogical planning before the implementation of the UDM and the impact of the movement of criticism and reflection on the replanning action within the scope of the Instrumentation disciplines for Teaching Chemistry and Supervised Internship V. In order to achieve this, a qualitative non-experimental case study research was chosen to operationalize the investigation process and enable the answer to the research problem. According to the research approach adopted, the sources of information were: subjects and documents. The subjects were three undergraduate students of the undergraduate chemistry course who attended the subjects taught in the first and second semester of 2016. The documents used were Questionnaire, Interviews, Observation Reports. As conclusions of this Case Study it was found that the subjects expressed, mostly, ideas of didactic-pedagogical planning directed to the alternative, investigative and constructivist molds and the occurrence of some eclectic tendencies regarding the adopted curricular approaches. The critique and reflection movement, on the other hand, seems to stimulate the reorganization of curriculum, with approaches to alternative trends in the perspectives of content, methodology and evaluation; boost the mobilization and integration of different professional knowledge; and, motivate the progression of practical knowledge due to its articulation with teaching action and formalized theories.

Palavras-chave: Teaching planning; Teacher training; Professional knowledge of teachers; Rafael Porlán; Multistrategic Teaching Unit.

Lista de Figuras

Figura 1. Os componentes do conhecimento profissional segundo diferentes enfoques formativos.	56
Figura 2. Processo de reorganização contínua do conhecimento profissional.....	62
Figura 3. O conhecimento prático como mediador entre teoria e ação.	63
Figura 4. A interação e integração de saberes	63
Figura 5. A organização do conhecimento profissional desejável	66
Figura 6. Transição proposta em relação aos conteúdos escolares.....	68
Figura 7. Transição proposta em relação ao uso didático da perspectiva dos alunos.....	68
Figura 8. Transição proposta em relação aos tipos de atividades e recursos didáticos.....	69
Figura 9. Transição proposta em relação à avaliação.	69
Figura 10. Síntese do Modelo Pedagógico do Projeto IRES.....	70
Figura 11. A mudança dos professores: estratégia global desejável.....	70
Figura 12. Tipologia, hierarquia e atribuições do planejamento didático-pedagógico.....	96
Figura 13. Relações entre planejamento e plano associada à concepção de processo-produto.	99
Figura 14. Tipologias dos planejamentos associados aos respectivos planos gerados.....	100
Figura 15. Características de um plano de ensino.	101
Figura 16. Mapa conceitual dos elementos e modo de estruturar o planejamento didático-pedagógico do professor de Ciências.	104
Figura 17. Sequenciamento das atividades didáticas em espiral.	109
Figura 18. Fundamentos da elaboração de UD.....	110
Fonte: Adaptado de González <i>et al.</i> (1999, p. 62).	110
Fonte: Elaborado a partir de González <i>et al.</i> (1999).	111
Figura 19. Modelos de planejamentos de UD.	114
Figura 20. Sistematização do planejamento de uma Unidade Didática Multiestratégica.	121

Figura 21.	A investigação e o tratamento dos problemas práticos.	137
Figura 22.	Análise em perspectiva do contexto, dos instrumentos para coleta de dados e das ações do pesquisador.	154
Figura 23.	Desenhos básicos em pesquisa qualitativa.	156
Figura 24.	Convergência para o uso de várias fontes de evidência.	159
Figura 25.	Material de divulgação dos minicursos de aplicação da UDM constando títulos, público-alvo, objetivos, responsáveis pela realização, formas de inscrição e certificação.	170
Figura 26.	Minicursos desenvolvidos para a aplicação das UDM, realizados entre os dias 28 de setembro e 09 de novembro de 2016 no IQ/CAr, com os títulos: A Química do doping: substâncias, métodos de detecção e seus efeitos; Química Nuclear: O misterioso caso Black; Desastre ambiental Samarco: Poluição ou não; A Química que repele: Zica e os repelentes.	170
Figura 27.	Etapas de desenvolvimento da análise do conteúdo.	190
Figura 28.	Modelo para a utilização de triangulação de fontes e de técnicas.	195
Figura 29.	Dinâmica do processo de implementação da UDM.	299
Figura 30.	Esquema proposto para a análise e argumentação da pergunta de pesquisa.	327

Lista de Gráficos

Gráfico 1.	Atividade profissional dos estudantes de licenciatura - IQ/CAr - 2016.....	141
Gráfico 2.	Gênero - Estudantes licenciatura - Química/UNESP - 2016. ..	163
Gráfico 3.	Tipo - estabelecimento de ensino - Estudantes licenciatura - Química/UNESP - 2016.....	164
Gráfico 4.	Motivos para trabalhar - Estudantes licenciatura - Química/UNESP - 2016.....	164

Lista de Quadros

Quadro 1.	Cronologia de fatos e eventos relacionados ao Projeto IRES no século XX.....	46
Quadro 2.	Cronologia de fatos e eventos relacionados ao Projeto IRES no século XXI.....	47
Quadro 3.	Dimensões e componentes do conhecimento profissional.....	52
Quadro 4.	Hipótese de progressão do conhecimento profissional sobre o conhecimento escolar e valores das diferentes categorias estudadas.....	92
Quadro 5.	Elementos do planejamento do professor, definições, características e a extensão de cada termo do planejamento.	102
Quadro 6.	Tipos de projetos de ensino, autorias e principais características.....	107
Quadro 7.	Temáticas indispensáveis nas propostas de planejamento de UD.....	111
Quadro 8.	Modelo para o planejamento de UD para o ensino de ciências.....	112
Quadro 9.	Matriz da primeira seção da UDM: o contexto da intervenção didático-pedagógico.	122
Quadro 10.	Matriz da segunda seção da UDM: Análise Científico-Epistemológica.....	123
Quadro 11.	Matriz da terceira seção da UDM: Análise Didático-Pedagógica.....	125
Quadro 12.	Matriz da quarta seção da UDM: Abordagem Metodológica. ..	127
Quadro 13.	Matriz da quinta seção da UDM: Tema, Objetivos de Aprendizagem, Sequências Didáticas e Estratégias de Avaliação.....	129
Quadro 14.	Matriz da sexta seção da UDM: Seleção de Estratégias Didáticas e Instrumentos de Avaliação.	130
Quadro 15.	Estrutura curricular do curso de Licenciatura em Química - PPC de 2006.....	145
Quadro 16.	Plano de Ensino da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química.....	147

Quadro 17.	Plano de Ensino da disciplina Estágio Curricular Supervisionado V.....	148
Quadro 18.	Cronograma da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química para 2016.....	150
Quadro 19.	Cronograma da disciplina Estágio Curricular Supervisionado V para 2016.....	151
Quadro 20.	Níveis de formulação das diferentes categorias curriculares. .	182
Quadro 21.	Compilação das características de diferentes tipos de análise textual que podem ser utilizadas em pesquisas qualitativas.	187
Quadro 22.	Sinopse das questões, fontes e instrumentos de pesquisa.....	196
Quadro 23.	Categorias analíticas relacionadas às ideias prévias dos licenciandos acerca do planejamento didático-pedagógico.	206
Quadro 24.	Tipo de ideia prévia acerca do planejamento didático-pedagógico no contexto teórico da categoria estipulada para o sujeito A2.	211
Quadro 25.	Tipo de ideia prévia acerca do planejamento didático-pedagógico no contexto teórico da categoria estipulada para o sujeito A4.	212
Quadro 26.	Tipo de ideia prévia acerca do planejamento didático-pedagógico no contexto teórico da categoria estipulada para o sujeito A14.	213
Quadro 27.	Ideias prevaletentes dos sujeitos acerca do planejamento didático-pedagógico segundo as categorias propostas.....	214
Quadro 28.	Categorias e subcategorias propostas por Porlán, Rivero e Pozo (1998).....	220
Quadro 29.	Declarações do sujeito A2, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Imagem da Ciência.....	222
Quadro 30.	Declarações do sujeito A4, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Imagem da Ciência.....	226
Quadro 31.	Declarações do sujeito A14, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Imagem da Ciência.....	230
Quadro 32.	Declarações do sujeito A2, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas ao Modelo Didático.....	233
Quadro 33.	Declarações do sujeito A4, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas ao Modelo Didático.....	237
Quadro 34.	Declarações do sujeito A14, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas ao Modelo Didático.....	240

Quadro 35. Declarações do sujeito A2, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Teoria Subjetiva de Aprendizagem.....	242
Quadro 36. Declarações do sujeito A4, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das concepções relativas à Teoria Subjetiva de Aprendizagem.....	245
Quadro 37. Declarações do sujeito A14, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Teoria Subjetiva de Aprendizagem.....	248
Quadro 38. Declarações do sujeito A2, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Metodologia de Ensino.....	252
Fonte: elaboração própria.....	253
Quadro 39. Declarações do sujeito A4, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Metodologia de Ensino.....	255
Quadro 40. Declarações do sujeito A14, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Metodologia de Ensino.....	258
Quadro 41. Aproximação para os níveis de formulação do conhecimento profissional docente.....	261
Quadro 42. Tema, objetivos, sequências didáticas e conteúdos programáticos da primeira versão da UDM do Grupo 1.....	267
Quadro 43. Estratégias didáticas, recursos e materiais de aprendizagem da UDM do Grupo 1.....	271
Quadro 44. Estratégias de avaliação de acordo com cada sequência didática da UDM proposta pelo Grupo 1.....	273
Quadro 45. Frações modificadas na segunda versão da UDM em relação à primeira versão.....	291
Quadro 46. Categorias analíticas para a determinação da importância do Conteúdo na composição do replanejamento e seus extratos representativos obtidos junto ao GF.....	302
Quadro 47. Categorias analíticas para a determinação da importância do Metodologia na composição do replanejamento e seus extratos representativos obtidos junto ao GF.....	307

Quadro 48. Categorias analíticas para a determinação da importância da Avaliação na composição do replanejamento e seus extratos representativos obtidos junto ao GF.....	314
--	-----

Lista de Tabelas

Tabela 1. Carga horária prevista nas normas legais e pelo PPC do IQ/CAR de 2006.....	142
Tabela 2. Categorias temáticas, justificativas, extratos representativos das respostas coletadas e ocorrências dos temas relativos à finalidade do planejamento do ensino.....	166

Lista de abreviaturas e siglas

AC: Análise de Conteúdo

AVA: Ambientes Virtuais de Aprendizagem

CNE: Conselho Nacional da Educação

CP: Conselho Pleno

ECS: Estágio curricular supervisionados

EM: Ensino Médio

EST.V: Estágio Curricular Supervisionado V

EVEQ: Evento de Educação em Química

HFC: História e Filosofia da Ciência

IEQ: Instrumentação para o Ensino de Química

IFSP: Instituto Federal de São Paulo

IP: Índice de Polaridade

IQ/CAR: Instituto de Química da Unesp/ Câmpus de Araraquara

IT: Índice de Tipicidade

PIBID: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PPC: Projeto Pedagógico do Curso

RAT: Roteiro para Análise Textual

SD: Sequência Didática

SE: Sequência de Ensino

TI: Teorias Implícitas

TIC: Tecnologias da Informação e Comunicação

UA: Unidade de Aprendizagem

UD: Unidade Didática

UDM: Unidade Didática Multiestratégica

Sumário

Introdução.....	44
1 Modelos formativos com enfoques construtivistas para a formação de professores de ciências consoantes às propostas de Rafael Porlán e colaboradores.....	51
1.1 O conhecimento profissional dominante e sua influência na prática docente	52
1.2 Enfoques didáticos de formação de professores.....	55
1.3 Hipótese de progressão do conhecimento profissional docente e o conhecimento profissional desejável.....	61
1.4 Formação inicial de professores de Química e o Estágio Curricular Supervisionado.....	75
2 O planejamento didático-pedagógico e o conhecimento prático-profissional do professor	83
2.1 Importância do planejamento didático-pedagógico	84
2.2 Planejamento didático-pedagógico e formação de professores	88
2.3 Características e elementos do planejamento didático-pedagógico do professor	94
2.4 Planejamento didático-pedagógico no ensino de ciências	101
2.5 Propostas de superação de enfoques tradicionais: planejamento de projetos de ensino e aprendizagem	107
2.6 Perspectivas integradoras: proposta de superação da dicotomia teoria e prática por meio da implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas....	117
2.7 Conhecimento profissional docente e suas relações com a implementação de UDM.....	132
3 Procedimentos Metodológicos	140
3.1 Contexto de pesquisa.....	140
3.2 Abordagem e desenho de pesquisa.....	155
3.3 Fontes de informação e critérios de amostragem	158

3.3.1 Sujeitos.....	162
3.3.2 Documentos	167
3.3.3 Espaços.....	169
3.4 Instrumentos de pesquisa	172
3.4.1 Questionário	172
3.4.2 Observação	173
3.4.3 Entrevista	177
3.4.4 Análise documental por meio do Roteiro para Análise Textual	181
3.4.5 Grupos focais	183
3.5 Procedimentos para tratamento e análise dos dados	185
3.6 Triangulação de dados	194
4 Resultados e discussão.....	198
4.1 A influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM	198
4.1.1 Ideias prévias dos licenciandos sobre o planejamento didático-pedagógico	201
4.1.2 Diferentes níveis de formulação das ideias dos licenciandos.....	219
4.1.3 Conhecimentos explicitados no planejamento da primeira versão da UDM	265
4.1.4 Proposta de integração dos dados retratados.....	278
4.2 O impacto do movimento de crítica e reflexão sobre a ação no replanejamento da UDM dos professores em formação inicial	287
4.2.1 Conhecimentos explicitados no planejamento da segunda versão da UDM	288
4.2.2 O impacto da ação crítica e reflexão no replanejamento da UDM	299
4.2.3 Proposta de integração dos dados retratados.....	323
4.3 Considerações para o problema de pesquisa	327
5 Considerações finais	330
Referências	334

Anexos e Apêndices	343
ANEXO A	344
ANEXO B	347
ANEXO C	349
ANEXO D	353
ANEXO E	355
ANEXO F.....	357
ANEXO G.....	360
ANEXO H.....	368
ANEXO I.....	386
ANEXO J.....	414
APÊNDICE A.....	421

Apresentação

Decisões profissionais

O ano era 1999, tratava-se de um momento decisivo nos termos da minha escolha profissional, havia acabado de abandonar a Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Unesp de Araraquara e partido para cursar Direito na Universidade São Francisco em Bragança Paulista-SP.

Tal decisão, àquele tempo se manifestava como algo mais concreto em torno de possibilidades futuras na medida em que meu pai Darcy Ferrarini (*in memoriam*) advogava e meus irmãos João Paulo e Luís Felipe estavam se preparando para concursos da área jurídica, ademais minha mãe Anna Maria era servidora do governo estadual e me apoiava para seguir nesse caminho. Contudo, uma sequência de acontecimentos modificara minhas pretensões.

À época meu pai possuía um escritório de advocacia na antiga residência de meu avô. Um dos vizinhos dele era o Carlos Henrique Lozano do Nascimento, então postulante a uma vaga na Academia de Polícia do Barro Branco em São Paulo, pessoa atenta às questões sociais e políticas e entusiasta da educação como elemento modificador dos indivíduos e da sociedade.

Constantemente o encontrava e, em uma das nossas conversas, comentei a respeito de ajudar pessoas de baixa renda em seus estudos. Contudo, a idealização desse auxílio esbarrava em dúvidas de como e onde fazer essa ação.

Foi assim que em uma visita à uma biblioteca e realizando leituras despreziosas acabei por conhecer e me entusiasmar com um livro intitulado “*Química na Abordagem do Cotidiano*” de Tinto e Canto. Por meio dele resolvi como seria feita minha ação, iria trabalhar com a componente curricular Química. Avaliei que seria necessário estudar muito, mas não duvidei da capacidade de fazer o que estivesse ao meu alcance para atingir essa meta.

Em outra conversa com o Carlos Henrique, comentei sobre minha decisão e encontrei o apoio dessa figura inclusive para a definição de quem seria o público alvo a ser atendido naquele momento.

E foi assim que conheci a Elza, uma mulher que trabalhava como doméstica, que havia parado de estudar há quase uma década e que tinha a intenção de retornar ao supletivo para concluir o Ensino Médio. Essa situação propiciou a organização de uma proposta de ensino específica para esse contexto e que se firmou como as bases de um trabalho que estava prestes a expandir.

Deste jeito, naquele ano de 1999 na antiga cozinha da casa, instalei uma lousa duas mesas e seis cadeiras adquiridos em um bazar da pechincha para iniciar essa empreitada.

O contato com amigos me trouxe mais alunos que necessitavam desse tipo de ajuda. Assim, a decisão pela expansão veio de um dos meus amigos da faculdade de Direito, Erik Edmo Peçanha Tonon, que além de novos alunos, me apresentou outros estudantes universitários Maria Helena Peçanha Mendes, Danilo Pinseta, Danilo Bandini e Rafael Sanchez que apoiavam esse ideal e tinham o interesse em contribuir na formação de pessoas carentes que não tinham condições financeiras para pagar um curso pré-vestibular para o acesso à universidades públicas.

Erik tinha uma visão de ampliação dessa atividade de colaboração educacional e para isso me direcionou à um espaço de formação profissional mantido pela Sociedade Beneficente Casa do Caminho em Atibaia-SP. Esse recinto oferecia diversos cursos de capacitação profissional, além de albergue para andarilhos e moradores de rua.

Assim, nossa proposta para o ano de 2000 era ousada, compor um grupo de estudantes para ministrar todas as componentes curriculares do Ensino Médio. Nossa solicitação, para todos os interessados em participar deste trabalho, era disponibilidade aos finais de semana para dar aulas em datas agendadas aos sábados, em turnos que se iniciavam às 14h e se encerram às 20h, e aos domingos com início às 9h e término às 18h.

A constituição de um grupo multidisciplinar exigiu a ocorrência de várias reuniões para definir propostas estruturais e pedagógicas. Nesse sentido, a principal deliberação foi em relação ao estabelecimento de um cursinho pré-vestibular popular direcionado para pessoas de baixa renda e sem nenhum custo de manutenção.

Quanto à formação do quadro de professores o que se observava era uma situação curiosa, pois muitos colegas, além de mim, frequentavam um curso universitário que não correspondia em nada com a componente curricular que ministravam. A título de exemplo, acadêmicos de engenharia ministravam aulas de Física, Inglês e Matemática, estudante de Direito dava aulas de História, aluno de Psicologia assumiu aulas de Literatura, veterinário atuou na Biologia, administrador na cadeira de Geografia e estudante de medicina na Matemática.

Na minha concepção isso não era um problema, pois encarava aquilo como uma ação voluntária, que me propiciaria um grande aprendizado pessoal. Porém um dos meus colegas da faculdade de Direito, o Antenor Luiz Sanchez, e professor de Gramática no cursinho tinha uma visão oposta.

Recordo-me que, ainda no segundo semestre de 1999, ele havia me convidado para ir à sua casa, em Bragança Paulista, para discutirmos a ampliação do cursinho e fazer uma visita a um centro comunitário na mesma cidade que, eventualmente, poderia se tornar mais um dos braços da ação do nosso grupo.

E assim, ao chegar na casa dele o primeiro tema da nossa conversa foi a notícia de que ele havia pago tanto a minha inscrição quanto a dele para o vestibular da UNESP do ano de 2000. A intenção dele era a de irmos para Araraquara para cursar a faculdade de Química (no meu caso) e de Letras (no dele). Embora eu não estivesse tão entusiasmado para isso, achei a iniciativa louvável e decidi que o faria, afinal, havia sido um presente e prestar não era sinônimo de passar ou mesmo de cursar a universidade.

Desse modo, assumi o compromisso de prestar os exames nas datas agendadas com ele na cidade de Campinas-SP. Os resultados não tardaram, os familiares e colegas de cursinho já souberem da aprovação e impediram qualquer hesitação da minha parte. Assim sendo, grandes mudanças estavam porvir.

Atividades de Formação: Graduação

Em razão de um ano trabalho com um grupo de três alunos e concomitantemente a composição de uma proposta de ampliação e melhoria de uma ação coletiva beneficente destinada à formação de jovens e adultos para o

ingresso no ensino superior, ingressei na Universidade Estadual Paulista em 2000 no curso de Licenciatura em Química. Isso sepultou, definitivamente, a ideia de seguir carreira jurídica.

Do primeiro ao quinto ano do curso mantive nítida a intenção de me formar para atuar como professor do ensino médio, apesar de todos os problemas que envolvem as perspectivas e a realidade de ser professor secundarista no Brasil.

Essa proposta era motivada pelo trato com gente altamente interessada no recém constituído cursinho popular. Realmente me entusiasmava com a disposição de todos os envolvidos no processo, desde os responsáveis pela execução das atividades administrativas e didáticas quanto pelos estudantes atendidos. Verdadeiramente, a crença naquele ideal havia se espalhado.

Passei a acreditar e esperar que aquela realidade deveria compor tudo que se relacionasse a ação escolar a qualquer tempo em qualquer contexto. Contudo, a experiência posterior, advinda da prática educacional no sistema privado de ensino, me mostrou que isso não se sustenta.

Nesse sentido, o ativismo profissional acabou por moldar minhas concepções sobre a prática. A proposta formativa a que tive acesso na faculdade se mostrou não direcionada exclusivamente ao contexto escolar, pois havia o interesse da instituição em compor uma formação híbrida de profissionais. Nessa perspectiva, o processo de instrução era generalizado e destinado a atender à formação de pesquisadores, de técnicos de nível superior para a indústria e professores. Disso decorreu a falta de especificidade e limitação para considerar as necessidades prementes de cada contexto de ensino enquanto realidades concretas, dotadas de singularidades e especificidades, que não se reproduzem para nenhum âmbito dada a riqueza de fatores que influenciam a prática profissional docente.

Quanto aos aspectos formativos curriculares e extracurriculares da graduação, já no primeiro ano tive acesso ao Centro de Ciências de Araraquara e a oportunidade de trabalhar de forma voluntária como monitor para as visitas das escolas do próprio município e de toda a região. Esse espaço é mantido há 30 anos como um projeto de extensão pelo Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista.

Já no segundo ano (2001) da Licenciatura fui selecionado como bolsista para ministrar aulas no Curso Unificado do Câmpus de Araraquara, o CUCA.

Sucintamente, o CUCA compreende um Projeto de Extensão Universitária no formato de cursinho pré-vestibular. Sua intenção é proporcionar aos seus alunos a aprovação em exames vestibulares e o ingresso em um ensino superior de qualidade.

No terceiro ano de curso (2002), fui contemplado com uma bolsa de extensão universitária (BEU) para trabalhar junto a Seção de Apoio Técnico do Instituto de Química (IQ). Nesse setor, fui bolsista com atribuições referentes à destilação de solventes para os diversos departamentos do IQ e auxílios técnicos em análise de solos (medição de pH, determinação dos índices de matéria orgânica e quantificação de metais pesados).

Ao final de 2002, foi aberto novo processo de seleção de professores para o CUCA. Prestei as provas, fui aprovado, abandonei a bolsa BEU e por lá permaneci até minha formatura.

Em 2004, meu amigo, colega de turma e atual orientador Amadeu Moura Bego convidou-me para participar do processo seletivo na escola COC de Araraquara. Após ministrar uma aula teste, fui aceito como monitor da escola e no segundo semestre daquele ano pude assumir turmas de primeiro e segundo colegiais.

Paralelamente a vivência acadêmica, as atividades do cursinho popular iam se desenvolvendo. Os contornos burocráticos exigidos pela Sociedade Beneficente Casa do Caminho para nos mantermos lá tornaram-se atribulados, iam contra a ideologia do grupo e isso fez que lá permanecêssemos apenas no ano de 2000.

Entre 2001 e 2005 o grupo de Atibaia foi acolhido pela proposta da rede estadual de ensino relativa à política de portas abertas para a comunidade aos finais de semana. Assim, a Escola Estadual Carlos José Ribeiro, sob a direção da professora Isis Pires Thomé, concedeu espaço para iniciarmos as atividades do recém batizado Curso Comunitário Pré-Universitário Gauss.

Nesse novo formato estabelecemos parceria com o Cursinho mantido pelo Grêmio Politécnico da USP, em 2001, com vistas ao fornecimento de material apostilado à baixo custo e específico para ser trabalhado aos finais de semana.

Ao longo de todas essas fases dividi ações administrativas e escolares junto aos amigos Claudia Garcia, Celso Pesqueira, Cristiano Oliveira, Daniela do

Amaral Alfonsi, Dante Takeyuki Tanio, Erik Edmo Peçanha Tonon, Eugênio Trevisan Neto, Fernanda Merie Takata, Marcos Oberding, Mauro Mizuno, (nosso representante junto ao Grêmio Politécnico), Jan Kosour de Oliveira, João Ricardo Mendonça Garcia, Luís Felipe Cintra Ferrarini, Paulo Malvasi, Priscila Ohira, Sabrina Swirski, Sérgio Rosa e outros tantos que por lá passaram.

Ademais, ao longo de toda a graduação pude participar de diversos eventos científicos promovidos tanto pelo próprio IQ quanto por outras instituições, dentre os quais:

2004 - XVI Congresso de Iniciação Científica da Unesp – apresentação do painel **“Teoria da problematização aliada à experimentação química: uma investigação no ensino médio”**, UNESP, Ilha Solteira – SP;

2004 - **Visualizando conceitos químicos em sala de aula**. (Carga horária: 4h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara – SP;

2004 - **Mudanças Climáticas**. (Carga horária: 20h). Universidade de São Paulo, USP, Ribeirão Preto – SP;

2003 - **A experiência de escolarização e a futura docência**. (Carga horária: 6h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara – SP;

2003 - **Química no corpo humano e experimentos de química**. (Carga horária: 8h). Anglo Sistema de Ensino, São Paulo – SP;

2003 - **Avaliação educacional, escolar e de aprendizagem**. (Carga horária: 6h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara – SP;

2001 - **O ensino de química no segundo grau**. (Carga horária: 6h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara – SP;

2000 - **Didática no Ensino Médio**. (Carga horária: 12h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara – SP;

Atividades profissionais

Finalizada a graduação e muito motivado para alcançar novas oportunidades, encaminhei meu currículo a um dos locais que se firmou como um sonho profissional ao longo de toda a minha jornada formativa, o curso Etapa em São Paulo.

No mês de dezembro de 2004 fui convidado para um processo de seleção de professores nessa instituição. Felizmente fui aprovado e lá adquiri uma bagagem profissional muito significativa. Trabalhei como professor do Colégio e Curso Etapa entre 2005 e 2007. E entre os anos de 2005 e 2006, em virtude do

acordo comercial entre Curso Etapa e Colégio Atibaia, assumi as aulas de Química do Pré-Vestibular noturno.

O início dessas atividades coincidiu com o meu desligamento do Curso Gauss. À época, vários dos professores precursores tomaram decisão idêntica e de forma autônoma. Contudo, isso não redundou no encerramento das atividades do cursinho, pois desde o início de suas atividades as portas sempre se mantiveram abertas para ex-alunos e simpatizantes de forma a compor um processo de reposição cíclico de indivíduos dispostos a manter a ideologia e suas atividades presentes no município.

Felizmente, o curso ainda existe nos mesmos moldes e motiva os jovens da região atibaense a brigar pela inclusão educacional. Nessa continuidade, o projeto completou mais de duas décadas de atividades.

Destaca-se que em outubro de 2007, segundo a lei municipal 3.616/07, o Curso Gauss foi reconhecido, junto ao município de Atibaia, e declarado como uma entidade de Utilidade Pública, nos termos dispostos pela Lei Orgânica do Município e Leis Municipais 3.169/01 e 3.204/01.

Coincidentemente, nesse mesmo ano, apesar da possibilidade de continuar trabalhando no Etapa, tomei como decisão sair da cidade de São Paulo e tentar outras atividades profissionais fora da educação.

Meus novos objetivos estavam direcionados a busca de um concurso público da área jurídica. Neste período entrou novamente em cena meu amigo Amadeu.

À época o professor Amadeu estava em uma rotina profissional bem movimentada, pois estava finalizando seu mestrado junto ao departamento de Química Inorgânica do IQ da Unesp de Araraquara, trabalhando em diversas cidades da região como professor de Química.

Como mantínhamos um bom relacionamento pessoal e tendo ele o conhecimento das minhas decisões, acabou por me incentivar a voltar para Araraquara e assumir algumas aulas em escolas que trabalhou. Isso me motivou em razão do aporte financeiro que teria para me preparar para os concursos. Tratava-se de um convite irrecusável, tendo em vista a disponibilidade de tempo que teria para me dedicar aos estudos em comparação à minha rotina na capital paulista.

Assim, em 2008 assumi aulas em Araraquara, Matão e Jaú nas escolas da rede COC, a saber, Colégio Diálogo Sociedade Civil de Ensino (COC – Araraquara - SP); Centro de Educação Integral de Matão (COC – Matão - SP); Associação Educacional de Jaú (COC - Jaú - SP) e aulas no cursinho noturno do Objetivo de Araraquara.

Ademais, entre os anos de 2008 e 2009 me preparei para alguns concursos da área jurídica. Contudo, os resultados de 2009 não foram satisfatórios e acabei, apesar do esforço, não conseguindo a aprovação.

Tal fato exigiu uma vasta reflexão relativa as minhas motivações, meus interesses e, principalmente, os reais motivos da primeira desistência em relação a continuidade como professor secundário e a necessidade da busca de novos caminhos profissionais.

Atividades de Formação: Pós-Graduação

Assim, no primeiro semestre de 2010, após um rápido período de estudos, ingressei no programa de pós-graduação do Instituto de Química. E, sob a supervisão da Professora Doutora Regina Célia Galvão Frem iniciei meu mestrado em Química Inorgânica.

Minhas pesquisas representavam uma proposta científica ousada que tencionava testar a atividade biológica de compostos de cobre contendo hidrolisados do soro do leite bovino.

Nesse sentido, a primeira parte deste trabalho envolveu a obtenção do soro do leite, seguida de diálise, tratamento para extração de gordura e hidrólise. Com orientação e parceria do Professor Doutor Rubens Monti toda essa fase foi realizada na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP de Araraquara. Já a segunda parte foi toda desenvolvida no laboratório do Departamento de Química Inorgânica.

Os resultados obtidos se firmaram diante de proposições teóricas em virtude das dificuldades encontradas de se caracterizarem os quelatos obtidos. Como reflexos do período da conclusão do mestrado em 2012, ficaram as boas relações profissionais travadas com professores dos departamentos de Bioquímica, Química Analítica, Físico-química e com o Laboratório de Pesquisa em Probióticos da Faculdade de Farmácia. Além, é claro, de todo o grupo de

Química de Coordenação e Organometálicos e, com especial deferência, ao colega de república e graduação, e então pós doutorando, Antônio Carlos Moro que com toda a sua paciência e generosidade me auxiliou, com seus vastos conhecimentos práticos e teóricos de Química, ao longo de todos os estudos realizados.

As atividades acadêmicas do período do mestrado se resumiram a participação no IX EVEQ "**Linguagem no Ensino de Química**" na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara – SP; e a publicação de resumos em anais no 18º Encontro da Sociedade Brasileira de Química Regional Interior Paulista "Waldemar Saffioti" em 2011. Conforme apontado na listagem a seguir:

FERRARINI, F. O. C.; OLIVEIRA V. G. N.; SILVA, P. B.; BASSAN, J. C.; MORO, A. C.; FREM, R. C. G.; MONTI, R. Obtenção de um quelato de cobre (II) a partir de proteínas hidrolisadas de soro de leite bovino. In: 18º Encontro da Sociedade Brasileira de Química Regional Interior Paulista, 2011, São José do Rio Preto. **Livro de Resumos** Do 18º Encontro da Sociedade Brasileira de Química Regional Interior Paulista. v. 18. p. 160.

FERNANDES, R. J.; BENEDETTI, E.; AQUINO, F. F.; MOREIRA B. A.; FERRARINI, F. O. C.; MORO, A. C. Ensino de Química através da Linguagem Teatral: Show da Química - Mágicas. In: 18º Encontro da Sociedade Brasileira de Química Regional Interior Paulista, 2011, São José do Rio Preto. **Livro de Resumos** Do 18º Encontro da Sociedade Brasileira de Química Regional Interior Paulista, 2011. v. 18. p. 74.

FERRARINI, F. O. C.; MORO, A. C.; HADDAD P. S.; MAURO A. E.; FERNANDES, R. J.; FREM, R. C. G.; MONTI, R. Preparação e caracterização espectroscópica do [W(CO)₄]phen]: Uma prática integrada de Química Inorgânica. In: 18º Encontro da Sociedade Brasileira de Química Regional Interior Paulista, 2011, São José do Rio Preto. **Livro de Resumos** Do 18º Encontro da Sociedade Brasileira de Química Regional Interior Paulista, 2011. v. 18. p. 161.

Atividades profissionais: mestrado, docência e aprovação no Instituto Federal de São Paulo

De 2010 a 2012 mantive a ideia fixa de me manter em algumas poucas escolas a fim de prover meu sustento, tal convicção me fez abdicar das bolsas fornecidas pelas agências de fomento à pesquisa.

Em 2010 o Instituto Federal de São Paulo (IFSP) abriu concurso para provimento de vagas em vários municípios do Estado de São Paulo. Tal fato, foi

fruto de uma política governamental de investimento na educação pública e relacionada à conversão, conforme a Lei nº 11.892, de Escola Técnica Federal de São Paulo (ETFSP) e Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo (CEFET-SP) para IFSP.

Tal concurso se mostrou bastante satisfatório naquele momento, na medida em que poderia ingressar em uma forma totalmente diferente de ensino público, baseada em uma proposta que atendia em 50% de suas vagas alunos secundaristas que poderiam cursar o Ensino Médio e as disciplinas técnicas no próprio instituto.

E assim sendo, resolvi prestar, afinal de contas manteria o foco da minha atuação profissional e me disporia a um novo desafio relacionada ao ensino público.

A fase do mestrado já havia me mostrado que deveria buscar novos ares para o trabalho com a educação, pois comecei a encontrar recorrentes problemas disciplinares nas escolas em que estava atuando. Tal problema parece assíduo na vida profissional de professores.

Apesar da vaga do IFSP de Bragança Paulista ter sido aberta para o ano de 2011, não consegui aprovação imediata. Isso fez com que em 2011 eu já começasse a me movimentar para o fim do ciclo que compreendia o mestrado.

Novamente entra a figura do meu orientador indicando-me para uma seletiva de professor de Química na rede colégios ADV do professor Adevaldo Colonize nas cidades de Jaú, Barra Bonita e Botucatu. A grande motivação para a mudança de empresas referia-se ao fato do professor Adevaldo ser bastante reconhecido pela valorização profissional do seu corpo docente.

Destarte, realizado um processo seletivo simplificado fui imediatamente contratado em 2011, passei a considerar que o ano de 2012, prometeria bastante em razão das constantes viagens que seriam necessárias entre as cidades de Araraquara, Matão, Jaú, Barra Bonita e Botucatu, acrescido ao fato de ainda no primeiro semestre ser inevitável a conclusão do mestrado.

Porém, o ano de 2012 chegou bem mais movimentado que minhas previsões poderiam supor, pois em janeiro recebi a notificação para me apresentar e preencher a vaga como professor de Química, em no máximo 30 dias, no IFSP de Bragança Paulista.

Devido ao fato de estar na rede privada de ensino desde 2004, finalmente pude vislumbrar uma nova proposta de ensino, pautada na autonomia profissional e em progressões profissionais, bem como na oportunidade de poder trabalhar em uma instituição federal com vocação para a formação técnica. Realmente fiquei entusiasmado para uma mudança em minha carreira, apesar dos proventos indicados no edital do concurso não se equipararem aos meus rendimentos à época.

Inicialmente assumi a posição de não me submeter ao Regime de Dedicção Exclusiva, conseqüentemente optei por ficar também na rede de colégios ADV e no colégio COC de Matão.

Contudo, bastaram quatro semanas para perceber que a preparação das aulas e o deslocamento que compreendia, semanalmente, algo em torno de 700 km seriam incompatíveis às necessidades para a conclusão da minha dissertação de mestrado.

Não restou outra conclusão senão a de rever os compromissos profissionais assumidos na rede privada para o ano de 2012. Obviamente que não seria uma tarefa simples, afinal o ano letivo havia acabado de começar. Nesse sentido, recordo-me das palavras do professor Adevaldo “Chico, como assim sair agora, faça seu preço que eu pago, eu cubro o valor que você receberá lá”. Contudo, não estava mais pensando em valores, mas em um novo momento profissional com novas perspectivas para o desenvolvimento de um novo trabalho no espaço público.

Naquele momento os Institutos Federais não haviam consolidado seu plano de carreira, isso ocorreu apenas em 2013, daí a proposta do Professor Adevaldo vir carregada de convicções quanto aos valores bem superiores aos praticados no contexto escolar público e privado.

Em termos explicativos, a mudança ocorrida em 2013 nos IF's permitiu perceber mudanças na concepção das universidades e dos institutos federais, na medida em que estimulou a titulação, a dedicação exclusiva e a certificação de conhecimentos. Sendo inclusa a redução de 17 para 13 níveis na carreira, como forma de incentivar o avanço mais rápido e a busca da qualificação profissional e dos títulos acadêmicos.

Destaca-se que àquela época o Governo Federal atendeu a uma reivindicação histórica dos docentes, que pleiteavam um plano de carreira que

privilegiasse a qualificação e o mérito. Além disso, a carreira tornou-se mais atraente para novos profissionais e reconheceu a dedicação dos professores mais experientes. Em suma, pude perceber melhoras sensíveis das condições de trabalho e da valorização profissional docente e obviamente perceber que a minha decisão foi a mais acertada.

Atividades profissionais: atuação profissional na rede federal de ensino

Ao assumir o cargo de professor de Ensino Básico Técnico e Tecnológico diversas atividades relacionadas a ensino, pesquisa e extensão passaram a compor meu currículo profissional.

Em 2012 pude participar de um curso de formação continuada ofertado aos professores do IFSP de Bragança Paulista sob o título “**Dificuldades do Educador**” com carga horária de 8h e fornecido pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, MACKENZIE, Brasil.

De 2013 a 2016 atuei como coordenador dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. A primeira designação para a função gratificada de Coordenador de Área - Formação Geral (FG-2) do Câmpus Bragança Paulista é descrita na Portaria de nº 4107 de 2013 de 19/08/2013. Sucessivamente a segunda gestão é amparada pela Portaria de nº 2820 de 2015 em 13/08/2015.

Além das funções desempenhadas como coordenador dos Cursos Técnicos Integrados (Mecânica e Eletroeletrônica de 2013 a 2016 e Informática de 2015 a 2016) acumularam-se as atividades de ensino, de pesquisa e inovação e de extensão.

Nesses termos em 2013 ocupei o cargo de vice-presidente da comissão eleitoral para a escolha do diretor-geral do *Câmpus* Bragança Paulista do IFSP, de acordo com a Lei nº 0 11.892, de 29 de dezembro de 2008 e o Decreto nº 6.986, de 20 de outubro de 2009.

Em 2014 fui membro da Comissão de Elaboração do Projeto Político Pedagógico, conforme Portaria nº 5.108. A intenção desse instrumento era apresentar as diretrizes e os anseios da instituição e de toda a comunidade com a qual ele dialoga e dele participa.

Ainda nesse ano e em 2015 fui membro da Comissão de Área para Atividade Docente (CAAD) da Formação Geral regulada pelas Portarias 5.930 e BRA.0091/2015.

Em 2015 membro da Comissão de Estudos sobre Evasão Escolar em conformidade com a Portaria 5.556 de 17/10/14. Sua intenção era reunir um conjunto significativo de dados sobre o desempenho do Instituto de Bragança Paulista relativos aos índices de diplomação, retenção e evasão dos seus estudantes em seus cursos ofertados.

Ainda em 2015 e em consonância com a temática desse grupo fui convidado a fazer parte da Comissão de Estudos para criação da Subcomissão para Permanência e Êxito dos estudantes no Câmpus de Bragança Paulista do IFSP com regimento previsto pela Portaria nº BRA. 0084/2015.

A atuação como coordenador determinou, compulsoriamente, em 2015 minha presença na Comissão de Estudos para elaboração e implementação de Projeto Pedagógico do curso técnico Integrado em Informática no Câmpus de Bragança Paulista do IFSP, regulada pela Portaria nº BRA. 0082/2015.

Essa última comissão representava o avanço e a consolidação das atividades educacionais do Câmpus de Bragança Paulista junto a toda a região bragantina em termos de formação técnica integrada ao Ensino Médio.

O curso técnico Integrado em Informática representou uma terceira opção para os alunos secundaristas que tinham interesse na formação técnica. Sua demanda é fruto de audiência pública realizada na cidade com representantes do comércio, indústria e instituições de ensino organizada pela Prefeitura.

Sem dúvida o IFSP, no município de Bragança Paulista, vem conseguindo mostrar sua importância à sociedade na medida em que expõe sua vocação educacional direcionada a jovens e adultos bragantinos e da região, habilitando-os para o ingresso nos setores de indústria e informática, os quais demandam trabalhadores capacitados para o progresso no desenvolvimento econômico e para o fortalecimento do polo educacional na região leste do estado.

Decerto a quantidade de comissões existentes na rede IF impõe trabalhos constantes e muita dedicação por parte de todos os seus servidores. Assim, ainda naquele ano fez-se necessária minha presença em mais uma comissão que se relacionava a Estudos para implantação de curso PROEJA no Câmpus de Bragança Paulista do IFSP, regulada pela Portaria nº BRA. 0081/2015. A

intenção dessa comissão respondia aos anseios por políticas de educação profissional direcionada a jovens e adultos que não tiveram a oportunidade de cursar o ensino fundamental e/ou o ensino médio na idade regular e que buscam, também, uma profissionalização.

Em 2015, em parceria com o Professor Doutor Jefferson de Souza Pinto e da pedagoga Cristiane Letícia Nadaletti propusemos um trabalho completo apresentado no II Congresso Nacional de Educação (CONEDU) que tencionava descrever uma comparação entre a formação proposta pelo IFSP – Câmpus Bragança Paulista com a realidade apresentada pelos estudantes formandos dos cursos integrados e da parceria com a Secretaria de Educação do Estado. A referência para o acesso é:

FERRARINI, F. O. C.; PINTO, J. S.; NADALETTI, C. L. Análise da Formação do Aluno do Curso Técnico Frente as Necessidades de Empregabilidade: o caso do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. In: II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2015, Campina Grande. **Anais II CONEDU**. Campina Grande-PB.

Esse mesmo trabalho se tornou capítulo de livro em publicação de 2019 pela editora Poisson:

PINTO, J. S.; FERRARINI, F. O. C.; NADALETTI, C. L. Análise da formação do aluno do curso técnico frente as necessidades de empregabilidade: o caso do IFSP Câmpus Bragança. In: Editora Poisson. (Org.). **Educação no Século XXI - Volume 43 Percepções**. 1ed. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2019, v. 1, p. 69-76.

Em termos de participação em eventos, no de 2012 fui responsável pela elaboração e aplicação de uma oficina interdisciplinar de Matemática e Química na SEMAT 2012. A proposta foi apresentar o uso Cálculo Numérico no estudo da cinética química de reações.

Dentro da temática de participação em eventos científicos enquadram-se as orientações de trabalhos na Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. Os trabalhos compreendem de 2012 a 2015 e estão elencados a seguir:

5° Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Dessalinização da Água por meio de Campos Magnéticos**. 2015.

5° Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Cristalização através da Saturação**. 2015.

4° Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Extração de Óleos Essenciais**. 2014.

4° Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Bomba d'água solar - Manutenção Mínima**. 2014.

3° Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Bateria Ácida**. 2013.

3° Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Fantástico Mundo das Reações Químicas**. 2013.

3° Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Estudo da Variação de pH em Sistemas Aquosos**. 2013.

3° Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **O consumo de álcool por alunos de uma instituição pública de ensino**. 2013. (Feira).

2ª Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Crescimento de Cristais**. 2012.

2ª Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Materiais Condutores e Não Condutores**. 2012.

2ª Feira de Ciência e Tecnologia do IFSP - Câmpus Bragança Paulista. **Investigando Tintas de Canetas Utilizando Cromatografia em Papel e Coluna Cromatográfica**. 2012.

Além da participação com a apresentação de trabalhos, acrescento minha participação como membro da comissão organizadora da 3º, 4º, 5º e 6º Feiras de Ciência e Tecnologia do IFSP – BRAGANTEC.

A BRAGANTEC é evento anual e tem como princípios, desde sua primeira edição, receber projetos de alunos do ensino fundamental (8º e 9º anos), ensino médio e técnico, nas áreas de Ciências da Natureza e Exatas, Ciências Humanas e Linguagens, Engenharias e Informática.

Os melhores trabalhos deste evento recebem a chance de participar da feira Brasileira de Ciências e Engenharia que ocorre anualmente na Escola Politécnica da USP em São Paulo.

Em 2011, em parceria com a Professora Doutora Ana Cristina Gobbo César pudemos representar o IFSP de Bragança Paulista neste evento com o trabalho intitulado “O consumo de álcool por alunos de uma instituição técnica pública”.

Outra atividade desenvolvida e que pode ser considerada de relevância é o fato de em 2013 de ter aceitado o convite para atuar como membro revisor dos artigos submetidos no Congresso Científico da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (CONCISTEC'13 do IFSP - Bragança Paulista).

Em termos de atividades de extensão expõem-se a Implantação da Coleta Seletiva entre 2012 e 2014 e o Curso Anual: Biologia, Física, Química e Matemática para exames de ingresso no Ensino Superior entre os anos de 2015 e 2016.

A primeira delas visava instituir a coleta seletiva nas dependências do IFSP, no município de Bragança Paulista, conscientizando e mobilizando a comunidade acadêmica e pais dos alunos. Neste projeto participaram alunos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio.

A segunda visava contribuir com o aprimoramento educacional da comunidade escolar e externa, com repercussões no melhor cumprimento das missões institucionais, além de fornecer recursos aos alunos inscritos para aperfeiçoar suas capacidades e competências. Para esse projeto houve a disponibilização de bolsas para 3 alunos dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio com a finalidade de auxiliar nas atividades de apoio aos estudantes, dentre as quais, plantão de dúvidas, informes de datas de exames vestibulares e confecção de listas de exercícios.

As intensas atividades entre os anos de 2012 e 2016 foram freadas em razão da publicação de uma portaria que me abriria novas oportunidades dentro do próprio IFSP.

Tratava-se da portaria 1.722 de 5 maio de 2016 que dispunha sobre o número de vagas disponíveis ao afastamento para participação em programa pós-graduação a partir do segundo semestre daquele ano.

Atividades profissionais e acadêmicas: afastamento para qualificação e remoção do Câmpus Bragança Paulista para o Câmpus Matão e atividades no doutorado junto ao Instituto de Química da Unesp de Araraquara.

A possibilidade do afastamento para qualificação continha diversos elementos impulsionadores, dentre eles, a perspectiva de remoção para o Câmpus de Matão em virtude do nascimento, em Araraquara, da minha filha Helena em 2013; possibilidade de progressões funcionais referentes a promoção para a carreira de professor titular, conforme dados da Comissão Permanente de Pessoal Docente; mudanças nos níveis de atuação profissional atrelados a temática da pesquisa do meu doutorado tendo em vista a carência de docentes

de Química aptos para lecionar disciplinas de interface entre conteúdos químicos e pedagógicos no curso, presente em Matão, de Licenciatura em Química.

Assim, ao mesmo tempo do afastamento para Qualificação em 2016 consegui a remoção o segundo semestre desse ano em processo regulado pela Portaria nº 4902/2016.

Já o ingresso no programa de pós-graduação na modalidade *stricto sensu* ocorreu em janeiro de 2016. A pós-graduação da UNESP tem por objetivo a formação de recursos humanos, respeitando os critérios de qualidade estabelecidos pela UNESP e pela CAPES/MEC.

Mais especificamente o programa de doutorado apresenta como exigências ingresso por aprovação em prova de seleção e análise curricular, cumprimento de créditos em disciplinas; a realização de estágio de docência; proferir um seminário destinado aos alunos da pós-graduação e avaliado por uma banca de professores do Instituto de Química; aceite ou correspondência equivalente de artigo científico nível Qualis A1 até B3, como autor principal; e elaboração de tese e aprovação em sua defesa.

As especificidades da minha pesquisa de doutorado exigiram que parcela dos meus créditos em disciplinas fossem concluídos junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – UNESP/Câmpus de Bauru e ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal de São Carlos.

O estágio de docência foi realizado em conjunto a disciplina “Metodologia e Prática de Ensino de Química - 5º Ano do curso de Licenciatura” em 2016 e as obrigações estavam relacionadas a 64 horas de acompanhamento das atividades de prática de ensino desenvolvidas pelos alunos em formato de minicurso e concomitantemente 100% de frequência na observação das aulas. Além disso, realizaram-se 4 horas de regência.

Quanto ao seminário proferido o título escolhido foi “Conhecimento profissional docente articulado ao desenvolvimento profissional de professores de ciências: propostas de superação de paradigmas”. Os tópicos desenvolvidos estavam relacionados ao conhecimento profissional dominante e sua influência na prática docente; Modelos didáticos de formação de professores; e, hipótese de progressão do conhecimento profissional docente e o conhecimento profissional desejável.

O artigo científico foi publicado no periódico Investigações em Ensino de Ciências (IENCI), Qualis A2 (área de Ensino), em seu volume de número 24 e número 1 de abril de 2019. Sob o título “Perspectivas de modelos formativos com enfoques construtivistas para formação de professores de ciências segundo as concepções de Rafael Porlán e colaboradores”.

Ademais, outras atividades acadêmicas, como a participação em eventos científicos e a produção bibliográfica em parceria com integrantes da Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química - Núcleo Araraquara no XII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências em 2019, no XIX ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química em 2018 na cidade Rio Branco no Acre e do 46th World Chemistry Congress concomitante a 40ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química e a 49ª Assembleia geral da IUPAC em 2017 na cidade de São Paulo foram executadas e encontram-se relacionadas a seguir:

XVII EVEQ - Evento de Educação em Química (EVEQ) “**Química de todas as cores: diversidade em foco**”, 2019 - Araraquara, SP;
XVI Evento de Educação em Química (EVEQ) “**Ensino de Química em Tempos de Crise: reformas, retrocessos e desafios**”, 2018 - Araraquara, SP;
IV Congresso Nacional de Formação de Professores e XIV Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores “**Inovação e Tradição - preservar e criar na formação docente**”, 2018 - Águas de Lindóia, SP;
XIX ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO - XIX ENDIPE, “**Para onde vai a didática?**”, 2018 - Salvador, BA;
XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), “**20 anos de ABRAPEC: Memórias de conquistas e movimentos de resistência.**” 2017- Florianópolis, SC;
CONGRESSO INTERNACIONAL “**Escola Pública: tempos difíceis, mas não impossíveis**”, Faculdade de Educação da Unicamp, 2017, Campinas, SP;
VI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO “**Educação e Formação Humana: práxis e transformação social**”, Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2017 - UNESP, Câmpus Bauru, SP;
IX ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA (EPPEQ) “**Educação em Química: repensando o ensino, a pesquisa e a formação de professores**”, 2017 - Sertãozinho, SP;
XIV EVENTO DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA (EVEQ) “**Planejamento Didático-Pedagógico no Ensino de Química: possibilidades e desafios para a prática inovadora**”, 2016 - Araraquara, SP.

A submissão do trabalho completo no XIX Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ em 2019 assegurou a publicação do artigo “Revisão sistemática acerca da incidência das contribuições teóricas de Rafael Porlán e colaboradores nas pesquisas brasileiras sobre formação de professores de

ciências” no primeiro volume da revista eletrônica Scientia Naturalis, do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre.

Outro artigo, elaborado em conjunto ao meu orientador, encontra-se no prelo pela Revista Química Nova na Escola (QNEsc), o título é “Categorias analíticas para a caracterização de ideias prévias de professores sobre o planejamento de ensino: contribuições para a formação de professores de química críticos e autônomos”, sua publicação ocorrerá no primeiro semestre de 2020.

Da mesma forma que o mestrado foi realizado sem a utilização de bolsa de agência de fomento à pesquisa o doutorado também o foi. Contudo, se no primeiro momento a opção respeitava o fato de estar registrado em carteira e possuir carga horária de trabalho que limitava o desenvolvimento das atividades de pesquisa em tempo integral, no segundo momento isso não compreendia um impedimento ao menos do ponto de vista legal.

O fato de estar afastado de forma remunerada pelo IFSP, assegurava as condições de um trabalho integral dentro do Instituto de Química. No primeiro semestre de 2016 a seção de pós-graduação me encaminhou um e-mail indagando se havia interesse em umas das bolsas disponíveis.

Obviamente que financeiramente seria bastante interessante o recebimento dos valores de uma bolsa de doutorado, contudo após longas conversas com meu orientador optamos pela recusa.

Esse consenso era derivado do fato de eu ser um servidor federal que se afastou de forma remunerada e que, apesar do amparo legal, havia sim a necessidade de compreender a importância da escassez de bolsas no programa, bem como, da situação dessa verba corresponder, em um grande número de casos, às únicas formas de sustento e de manutenção de estudantes no programa. Assim, em termos éticos a bolsa foi posta na fila e, sem dúvida, destinada à cumprir o seu papel social.

Perspectivas futuras

Em meu entendimento, a conclusão deste doutorado representa uma conquista que extrapola aspectos individuais na medida em que representa uma

política educacional caracterizada pela lei de criação dos Institutos Federais (Lei nº 11.892/2008).

Os Institutos Federais se comprometem com um projeto democrático de sociedade que compreende e pratica a educação como um compromisso de transformação, capaz de dar sentido tanto à nossa prática social, enquanto instituição, como também a cada sujeito integrante deste rico sistema educacional.

Assim, há de se expor a importância da educação como fator indispensável ao processo de transformação social, à constituição de modelos educacionais alternativos aos tradicionais para atender as necessidades dos contextos escolares.

Nesse sentido minhas pretensões, ao menos neste momento, estão relacionadas a possibilidade de desenvolver propostas formativas às disciplinas do curso de Licenciatura e Química do IFSP de Matão no tocante a perspectivas do planejamento didático-pedagógico com fundamentos na interação entre teoria e prática, na articulação de diferentes saberes profissionais, no distanciamento de vertentes reducionistas relativas ao currículo, e na condução de melhorias da prática profissional.

Tais considerações estão apoiadas em concepções inovadoras propostas pelo Professor Doutor Amadeu Moura Bego e relacionadas à implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas, enquanto um modelo de planejamento alternativo e assentado na perspectiva de apresentar elementos capazes de estimular o professor em formação e em atividade a conceber um planejamento de ensino pautado em teorias pedagógicas complexas e contemporâneas tendo como eixo condutor a abordagem metodológica.

Ao chegar nas linhas finais desse memorial não há como deixar refletir sobre o contexto histórico em que se processou toda a minha trajetória acadêmica. Trata-se de um histórico profissional construído ao longo de quase duas décadas. São inegáveis os avanços promovidos na educação brasileira pelas gestões federais que sucederam aos anos de FHC.

Contudo, isso têm sido severamente freado em virtude do desmonte paulatino da educação brasileira. Nos dias atuais os pretextos para essa degradação advêm de flertes com o liberalismo econômico, da crítica à ideologia

marxista, e da imposição do movimento Escola sem Partido em contextos escolares, dentre outros.

Vivemos uma era de retrocesso advindos das ações do governo golpista de Michel Temer com a PEC 95 adicionados aos sucessivos e recentes ataques à ciência e educação brasileira realizadas por meio de “contingenciamentos” de despesas no Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações do governo Bolsonaro e pela propagação de ideias que revelam total desconhecimento sobre avanços e progressos advindos de boas políticas públicas educacionais outrora executadas.

Na baila da intenção de redução de orçamento, as propostas para a educação e a ciência brasileira andam na contramão daquilo que seria o mais lógico para se desenvolver economicamente o país e mantém um cenário de total subserviência ao capital especulativo, aos grupos oligárquicos e a politicagem lobista e corrupta.

Minha jornada pessoal e profissional está ancorada na prática docente. Ao longo de vários anos pude vivenciar esses tempos de conspiração para o desmanche da educação pública. Em decorrência disso, pude perceber que há a necessidade de consenso em políticas públicas para a melhoria da qualificação profissional; de avanços nas condições de trabalho do professor; e, da percepção de que não se pode compactuar com as táticas rasteiras do jogo político em impor as falhas educacionais aos docentes e aos formatos de estruturação das instituições públicas.

Nesses termos, há a necessidade premente de melhorias na gestão educacional; o desenvolvimento de consciência sobre o bem público material e imaterial, a composição de uma classe profissional unida em razão dos interesses de melhoria nas condições de trabalho docente e em questões salariais; no entendimento social de que ensinar não é tarefa simples que qualquer um pode executar; bem como da recomposição ordenada do coletivo escolar.

Outro enfrentamento a ser assumido refere-se ao processo da mercantilização da educação pública. O atual governo Bolsonaro apresenta pautas retrógradas que flertam com a elitização da pesquisa por meio de propostas de instituição de cobrança para a permanência no nível superior; com a distorção da função social da universidade pública em razão do

estabelecimento de metas para os indicadores de governança; com o financiamento privado das instituições de ensino com ampla atuação das corporações educacionais particulares com o módico custo da doação de todo o patrimônio estatal para esses tubarões do mercado educacional; com o desmonte das carreiras do magistério superior; e, com o fim dos concursos públicos e instituição de contratações via organizações sociais que acarretam no desmonte da atividade acadêmica brasileira.

Não se pode negar a necessidade de mudanças e exigências para o desenvolvimento das universidades, contudo o desmantelamento não é uma solução para tal problema. Isso é análogo ao ditado popular “jogar o bebê fora junto com a água do banho” que é adotado pelo senso comum com o significado de que não se deve rejeitar uma coisa boa devido a contaminação ou sujeira que se encontra no seu entorno.

Nesses tempos, manifesto a importância do respeito à Ciência, à Tecnologia, à Pesquisa e ao Ensino como políticas de estado e não de governo; do combate a desmoralização da universidade pública promovido pelo atual governo; da revogação da PEC 241 cuja intenção é convencer a opinião pública de que a universidade não funciona devido ao seu planejado sucateamento e de fazer crer que a única solução para avançar e desenvolver corresponde a privatização do ensino e por consequência o atendimento a lógica de mercado e não dos interesses nacionais.

Sendo assim, o que nos resta enquanto comunidade acadêmica, que está vislumbrando a degradação do sistema público, é a briga por pautas como a melhoria dos níveis da educação básica; ações políticas efetivas que encerrem a manipulação de dados públicos; a eliminação das políticas de conveniência e a supressão do *status quo* dos grandes grupos financeiros que sentenciam a produção econômica, a educação e o desenvolvimento científico desta nação a servilismo e submissão diante das nações mais ricas e desenvolvidas do globo.

Encerro esta seção ratificando meu compromisso, enquanto professor da rede federal, em manter ativa a luta pela defesa do desenvolvimento nacional por meio da elevação do nível cultural do nosso povo e pelo estado combativo diante das desmazelas de todo e qualquer partido político, dirigentes eleitos e ações políticas que não representem os interesses de desenvolvimento desta nação.

Introdução

Em contraposição à ideia de que para ser professor basta apenas dominar o campo do conhecimento específico, surgem, na década de 1980, diversos tipos de estudos, fundamentados em diferentes abordagens teóricas e metodológicas, relativos à base do conhecimento profissional necessário para a atividade docente (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012; MIZUKAMI, 2011).

Tendo em vista a variedade de análises sobre a base do conhecimento profissional, Mizukami (2011) classifica a multiplicidade de estudos em três grupos: o primeiro referente àqueles que destacam fontes e fundamentos das compreensões dos professores, buscando relações entre os conhecimentos edificadas ao longo da vida profissional e os adquiridos ao longo de processos formativos; o segundo tipo, referentes aos processos cognitivos tanto na proposição quanto no desenvolvimento de atividades; e o terceiro que considera o conhecimento do professor em relação aos alunos, ao currículo, a teorias pedagógicas e a fins e metas educacionais.

A relevância desses estudos está em constituir tipologias enquanto quadros explicativos compostos de conhecimentos de fontes teóricas diversas e de conhecimentos da experiência, além de contribuir para a compreensão do que pensa o professor e como se aprende o ofício de ensino. Desse modo, busca-se definir um processo de profissionalização capaz de favorecer a legitimidade da profissão de ensino (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; MIZUKAMI, 2011; MONTERO, 2005).

Os estudos sobre os saberes docentes foram introduzidos no Brasil pelas obras de Maurice Tardif, Clermont Gauthier e Lee Shulman. E, dentro desse contexto, as teorias desses autores assumiram papel de destaque e passaram a ser referência para muitas das pesquisas brasileiras no campo da formação docente (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; NUNES, 2001).

Uma necessidade apontada por Nunes (2001) para estipular e categorizar conhecimentos necessários à formação de professores refere-se à definição de uma base teórica e metodológica que fundamente a realização de estudos empíricos capazes tanto de contribuir para o desenvolvimento de pesquisas

sobre saberes docentes como de fornecer orientações eficazes de políticas voltadas para a formação e profissionalização dos professores.

Sob a perspectiva da importância desses estudos, da definição de tipologias e da geração de conceitos teóricos acerca dos saberes docentes necessários para o exercício da profissão docente, Bego e Ferrarini (2018) apresentam a importância de se trazer ao debate as discussões, as contribuições e o modelo formativo propostos pelos autores Porlán e Rivero (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998).

Os autores apresentados fazem parte de um grupo investigativo da Universidade de Sevilha intitulado “*Didáctica e Investigación Escolar*” (DIE) que, por sua vez, é herdeiro do “*Grupo de Investigación en la Escuela*”, o qual, atualmente, compõe uma rede de equipes docentes e é fundador de uma revista de mesmo nome e do projeto curricular inovador IRES (*Investigación y Renovación Escolar*).

Por sua vez, o Projeto IRES integra uma rede profissional, desde o início deste século, cuja composição envolve diversos grupos (dentre eles o próprio DIE) e coletivos escolares e universitários de professores espanhóis na intenção de fortalecer a importância da investigação na prática docente e a consolidação de uma cultura profissional alternativa capaz de promover mudanças no cenário educacional por meio de uma prática docente pautada no modelo do professor pesquisador (PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997; DELORD; PORLÁN; GUIMARÃES, 2018).

Os Quadros 1 e 2 apresentam a cronologia de fatos e eventos relacionados ao Projeto IRES nos séculos XX e XXI.

Conforme apontam Delord, Porlán e Guimarães (2018), a marca de atuação do IRES é fruto de uma ideologia pautada no discurso inovador no âmbito do ensino de ciências oriunda do desenvolvimento de dinâmicas sociais, políticas e culturais inerentes ao processo de transição democrática espanhol dos anos de 1980. Mais especificamente, no campo das didáticas das ciências, seus fundadores sustentavam a conjectura de que a investigação da prática poderia ser considerada uma estratégia básica de progressão de conhecimento e de atuação em contextos da formação docente pautados no modelo do professor pesquisador de sua prática.

Quadro 1. Cronologia de fatos e eventos relacionados ao Projeto IRES no século XX.

ANO	FATO	DESCRIÇÃO
1979	<i>Seminários de Didáctica de las Ciencias</i>	Realização dos primeiros debates discutindo como inovar no Ensino de Ciências a partir de seminários realizados mensalmente na universidade com presença de professores de escola. Esses seminários discutiam as teorias sobre Educação que estavam chegando na Espanha depois de longos tempos de ditadura militar.
1983	<i>Jornadas de Investigación en la Escuela</i>	Realização da primeira jornada para discutir a inovação na escola de forma mais ampla, com a presença de professores de escolas e de universidades. Os debates davam destaque para a ação e experimentação e a pesquisa em sala de aula. Este evento foi realizado anualmente até 1991.
1986	<i>Editorial Díada y Série Práctica</i>	Nesse ano foi criada pelo grupo uma editora para apoiar a produção de materiais didáticos, produções científicas, livros e uma revista. A primeira produção foi a Série Práctica, dedicada a aplicações do projeto na sala de aula. O primeiro volume da série ilustra como trabalhar conteúdos a partir das ideias dos alunos.
1987	<i>Revista Investigación en la Escuela</i>	Logo após a criação da editora é lançada a revista <i>Investigación en la Escuela</i> , a qual abriga até hoje as produções do grupo e as reflexões e pesquisas coerentes com o ideário do Projeto IRES.
1991	<i>Documentos I, II, III e IV del Proyecto IRES</i>	Para reunir a produção teórica, discussões e hipóteses decorrentes de 10 anos de atividade, são elaborados quatro documentos, denominados “cadernos amarelos” e nunca publicados oficialmente, mas disponíveis na biblioteca de Sevilha.
1992	<i>Seminario Iberoamericano sobre Diseño y Desarrollo Curricular en el Marco del Proyecto IRES</i>	Neste ano foi realizado, em Huelva (Espanha), um seminário reunindo diversas experiências de inovação em desenvolvimento na Espanha e na América Latina, de mesma inspiração ideológica que o Projeto IRES (P. IRES). Pela continuidade desta ideia, mais adiante o evento foi denominado <i>Encuentro Iberoamericano de Colectivos y Redes de Profesores que hacen Investigación desde la Escuela</i> .
1993	<i>Seminarios de discusión sobre el Proyecto IRES</i>	Posteriormente ao seminário ibero-americano de Huelva, foram realizados vários seminários de discussão do P. IRES em Cádiz (1993), Granada (1993), Sevilha (1994), Alicante (1994), Madrid (1995), Sevilha (1996) e Alicante (1999). Cada seminário tinha um eixo de discussão a partir de questões relativas a diferentes aspectos do P. IRES.
1999	<i>Rede IRES</i>	No último seminário de discussão do P. IRES (1999) foi decidido encerrar esse seminário e organizar uma rede através da Internet para integrar ainda mais os diversos grupos espanhóis de inovação articulados ao P. IRES.
1999	<i>II Encuentro Iberoamericano de Colectivos y Redes de Profesores que hacen Investigación desde la Escuela</i>	A disseminação das ideias do P. IRES por diversos países da América Latina e o avanço de diversas experiências análogas de inovação motiva a realização de uma segunda edição do evento de 1992. Assim, no segundo encontro ibero-americano, realizado em Morellos (México), se reúnem 600 professores, principalmente da Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha e Venezuela. O evento ganhou periodicidade tri-anual e já foi realizado na Colômbia (2002), no Brasil (2005), na Venezuela (2008), na Argentina (2011) e no Peru (2014).

Fonte: Elaborado por Delord (2017, p. 131).

Quadro 2. Cronologia de fatos e eventos relacionados ao Projeto IRES no século XXI.

ANO	FATO	DESCRIÇÃO
2000	<i>Primer Encuentro de la Red IRES</i>	Neste encontro, em Alicante, foram discutidas 23 comunicações de pesquisa em sala de aula, tratando fundamentalmente da metodologia e articulação da rede via internet. Os encontros seguem ocorrendo anualmente.
2008	<i>Manifiesto: No Es Verdad</i>	Manifiesto divulgado em toda a Espanha desmistificando o Ensino tradicional e tentando explicar à população o quanto é necessário um Ensino inovador.
2009	<i>Foro por Otra Escuela</i>	Este fórum passou a reunir discussões decorrentes do manifesto ' <i>No es verdad</i> ', e atualmente estrutura o grupo de Sevilha da Rede IRES. Os encontros ocorrem mensalmente. No encontro anual da rede, é incluída uma linha temática de investigação e discussão em comum com os demais coletivos da Espanha que compõem a Rede IRES.
2014	<i>Manifiesto: La Escuela que Proponemos</i>	Um novo manifesto foi realizado pela Rede IRES e divulgado, não contando alcance quanto o manifesto anterior. Esse novo manifesto defende a necessidade de uma nova escola alternativa.
2015	<i>Partido Ganemos Sevilla</i>	Os autores do P. IRES elaboram uma plataforma política-educativa e apoiam o partido recém-criado, Ganemos Sevilla, para as eleições municipais daquela cidade. O partido se dissolveu antes das eleições e a proposta elaborada é colocada à disposição de outros partidos alinhados ideologicamente.
2016	<i>REFID – Red de Formación e Innovación Docente</i>	Coordenada pelos fundadores da Rede IRES, essa rede de formação e inovação docente da Universidade de Sevilha desenvolve coletivamente a aplicação dos princípios teóricos do projeto em aulas universitárias. Estes estudos já vinham ocorrendo anteriormente, mas em 2016 passam a ser apoiados oficialmente pela reitoria da universidade.

Fonte: Elaborado por Delord (2017, p. 132).

A força desses estudos advém do foco de uma epistemologia dos saberes dos professores voltada para a geração de um conhecimento profissional desejável e direcionado à constituição do professor pesquisador da própria prática; e de inferências teórico-práticas que se aplicam tanto para professores em exercício quanto para professores em formação inicial, particularmente, no âmbito da área de Ensino de Ciências. Por isso, as proposições desses autores podem ser direcionadas para discussões acerca de políticas de formação inicial de professores, bem como para discussões sobre o desenvolvimento profissional de professores, com as particularidades das interfaces com o Ensino de Ciências (BEGO; FERRARINI, 2018).

Nesse contexto de propostas inovadoras, concorrem perspectivas para a constituição de um formato de planejamento didático-pedagógico direcionado a contextos formativos concretos; à constituição da autonomia profissional docente; a ações prático-reflexivas pertinentes à superação de perspectivas

alusivas à racionalidade técnica; e à racionalização teórica, metodológica e legal de condutas e práticas profissionais docentes.

Por esse ângulo e no sentido de se superarem a dicotomia entre teoria e prática, diversas pesquisas, no campo das didáticas, apontam para a relevância de um planejamento respaldado em conceitos teóricos e metodológicos capaz de promover inovações dos processos de ensino e aprendizagem e estabelecer ações crítico reflexivas qualificadas.

Diante disso e estendendo o modelo para a elaboração de unidades didáticas (UD), apresentado por Sánchez Blanco e Valcárcel Pérez (1993), bem como a imprescindibilidade de abordagens metodológicas plurais enquanto estratégias didáticas profícuos aos processos de ensino e aprendizagem de Ciências, defendido por Bastos *et al.* (2004) e Laburu, Arruda e Nardi (2003), discutem-se as propostas de implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas.

Tal implementação compreende um percurso formativo cujas premissas estão assentadas no pressuposto de se apresentar elementos capazes de estimular o professor a conceber um formato de planejamento relacionado com teorias pedagógicas complexas (caracterizadas pelas relações entre a formação dos sujeitos e a prática educativa enquanto atividade multifacetada capaz de envolver outros campos de saberes) e contemporâneas (atenta à realidade do contexto histórico-social em que ocorrem as dinâmicas escolares) e traçar como eixo condutor de suas proposições a abordagem metodológica (BEGO, 2016).

Esta pesquisa tem como foco a análise do processo de desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial. Sob essa perspectiva, adotam-se as contribuições teóricas e o modelo formativo pautado na constituição de um saber profissional desejável propostos por Porlán e Rivero (1998); Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998); e Porlán *et al.* (2010).

Tal intenção está firmada nas inferências de que modelos didáticos alternativos e investigativos, tal como a implementação de UDM, corresponderiam a um recurso para se enfrentar e alcançar resultados diante de problemas prático-profissionais e de promover o desenvolvimento de conhecimentos para a docência.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é analisar de que modo o processo de implementação de UDM incide sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química no contexto da formação inicial.

Para a sistematização desse objetivo foram estabelecidas as seguintes questões de pesquisa:

1. Qual a influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM?
2. Como o movimento de crítica e reflexão sobre a ação de implementação da UDM impacta no replanejamento dos professores em formação inicial?

Na intenção de responder a essas questões, bem como trazer os resultados referentes aos objetivos traçados, esta tese foi dividida em cinco capítulos.

O primeiro capítulo aborda acerca do referencial teórico adotado. A intenção é trazer à tona discussões relativas ao processo formativo profissional dentro de uma perspectiva progressiva e epistemológica de saberes profissionais. Nesse ponto de vista, desvela-se um percurso formativo para professores de ciências por meio de possíveis aproximações dos conhecimentos profissionais às ações docentes e da constituição de modelos formativos alternativos dentro de perspectivas construtivistas.

O segundo capítulo debate acerca de relevantes temáticas do planejamento didático-pedagógico e de suas relações com o conhecimento prático-profissional do professor. Os assuntos abordados nessa seção compreendem a importância do planejamento didático-pedagógico; o planejamento didático-pedagógico e formação de professores; as características e elementos do planejamento didático-pedagógico do professor; o planejamento didático-pedagógico no ensino de ciências; as propostas de superação de enfoques tradicionais: planejamento de projetos de ensino e aprendizagem; as perspectivas integradoras: proposta de superação da dicotomia teoria e prática por meio da implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas; e, o conhecimento profissional docente e suas relações com a implementação de UDM.

No terceiro capítulo são discutidos os procedimentos metodológicos que sustentaram a investigação realizada. São expostos o desenho de pesquisa, os

instrumentos de coleta e de análise de dados e suas relações com os dados coletados/analísados dos documentos obtidos.

No quarto capítulo são exibidos e discutidos os dados apanhados. Além disso, nessa parte são retratados os diferentes instrumentos de pesquisa utilizados e concretizadas as análises e triangulações para responder as questões de pesquisa - “*Qual a influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM?*” e “*Como o movimento de crítica e reflexão sobre a ação impacta no replanejamento da UDM dos professores em formação inicial?*”, bem como fundamentar a resolução do problema de pesquisa – “*De que modo o processo de implementação de uma UDM incide sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial?*”.

No quinto capítulo são apresentadas as conclusões desta pesquisa. Nele é destacado que o conhecimento prático-profissional docente não está relacionado a uma prática puramente ativista focada na experiência pela experiência e na valorização de conhecimentos dominantes. É definido que diferentes tipologias de saberes profissionais expostas devem estar conexas com a teoria e a prática, bem como evidenciado como o processo de implementação de UDM pode auxiliar no entendimento do desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial.

1 Modelos formativos com enfoques construtivistas para a formação de professores de ciências consoantes às propostas de Rafael Porlán e colaboradores

O presente capítulo foca na discussão acerca do processo formativo profissional dentro de uma perspectiva progressiva e epistemológica de saberes profissionais.

Nesse sentido, revela-se um percurso formativo para professores de ciências por meio de possíveis aproximações dos conhecimentos profissionais às ações docentes e da constituição de modelos formativos alternativos dentro de perspectivas construtivistas.

O capítulo apresenta quatro seções dedicadas: ao conhecimento profissional dominante e sua influência na prática docente; ao modelo didático de formação de professores; a hipótese de progressão do conhecimento profissional docente e o conhecimento profissional desejável; e, a formação inicial de professores de Química e o estágio curricular supervisionado.

A primeira seção trata de apresentar as dimensões e componentes do conhecimento profissional dominante, assim como sua relação impeditiva às necessidades contemporâneas da atividade profissional docente.

A segunda ramificação identifica enfoques formativos da formação docente e os relaciona ao pensamento e a maneira como os professores executam as ações didático-pedagógicas. Tal relação manifesta a necessidade de um modelo de formação que possa ultrapassar as limitações e deficiências de enfoques formativos convencionais.

A terceira parte aponta para a constituição de uma teoria de transição e evolução rumo ao conhecimento profissional desejável, tal como a composição de um modelo alternativo de formação. O referido conhecimento é baseado na perspectiva de reestruturações progressivas de esquemas mediadores entre a realidade e o pensamento do professor de ciências e na construção de um conhecimento prático significativo relacionado à importância de se evidenciar concepções epistemológicas dos saberes docentes. Ressalta-se ainda, a importância dessa estratégia como forma de se acompanhar o desenvolvimento

prático-profissional de professores de Ciências em programas de formação inicial e continuada.

Para finalizar, a última seção expõe as relações entre a formação inicial de professores de Química e o estágio curricular supervisionado. Nessa perspectiva, são apontados problemas pertinentes a esta disciplina e sua competência para promover a superação de práticas acríticas e incapazes de se relacionarem com teorias didático-pedagógicas. Por esse ângulo evidencia-se a viabilidade de reestruturações do estágio da formação inicial fundamentando-se nos pressupostos teóricos e práticos de Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998).

1.1 O conhecimento profissional dominante e sua influência na prática docente

Para Porlán e Rivero (1998), os saberes docentes correspondem ao conjunto de conhecimentos que os professores devem dominar para exercer o seu ofício enquanto profissionais da Educação. Os autores desenvolvem a conjectura de que o conhecimento dos professores pode ser dividido entre o que já existe no ramo profissional (conhecimento profissional dominante) e o que deveria existir (conhecimento profissional desejável).

Segundo esse referencial, o conhecimento profissional dominante é composto por quatro saberes: os *Saberes Acadêmicos*; os *Saberes Baseados na Experiência*; as *Rotinas e Guias de Ação*; e as *Teorias Implícitas*.

Tais componentes são agrupados na dimensão epistemológica, que analisa a construção do conhecimento conforme a dicotomia racional/experiencial, e na dimensão psicológica, que analisa a construção mental conforme a dicotomia explícito/tácito (Quadro 3).

Quadro 3. Dimensões e componentes do conhecimento profissional

Conhecimento Profissional Dominante		Dimensão Psicológica	
		Nível Explícito	Nível Tácito
Dimensão Epistemológica	Nível Racional	Saber acadêmico	Teorias implícitas
	Nível Experiencial	Crenças e princípios de atuação (saberes da experiência)	Rotinas e guias de ação

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán, Rivero e Pozo (1997, p. 158).

De acordo com o Quadro 3, é possível apreender que os saberes acadêmicos apresentam características psicológica explícita e epistemológica racional. Correspondem às convicções disciplinares dos professores relativos aos conteúdos do currículo ou da ciência da educação e são gerados, principalmente, na formação inicial.

Os saberes baseados na experiência são psicologicamente explícitos e epistemologicamente experienciais. Correspondem, por isso, a ideias conscientes dos professores que se desenvolvem durante a atividade profissional de ensino e aprendizagem. Manifestam-se em crenças e princípios de atuação, têm poder socializador e orientam a conduta profissional. Aparecem ao longo das atividades de programação escolar, avaliação, situação de diagnóstico de problemas e conflitos de sala de aula. Epistemologicamente falando, esses saberes pertencem ao conhecimento de senso comum, portanto apresenta contradições internas e são impregnados de valores morais e ideológicos.

As rotinas e guias de atuação são saberes psicologicamente tácitos e epistemologicamente experienciais que são responsáveis por predizer o curso dos acontecimentos em aula. Ajudam os professores a resolverem atividades cotidianas, pois facilitam decisões pragmáticas. Porém, são resistentes a mudanças, em função de serem gerados lentamente e, em grande medida, pela impregnação ambiental.

Por fim, conforme apontado no Quadro 3, as teorias implícitas (TI) são saberes psicologicamente tácitos e epistemologicamente racionais. De acordo com Porlán e Rivero (1998), referem-se mais a um não saber do que um saber, pois o próprio professor não sabe da existência das possíveis relações entre suas intervenções e contextualizações. As TI podem ser evidenciadas somente por ajuda de outros profissionais, sejam eles formadores de professores ou companheiros de trabalho, ou, até mesmo, evidenciadas por meio da análise posterior de reflexão sobre a ação.

A partir desse modelo proposto por Porlán e Rivero (1998) acerca dos saberes docentes e de suas diferentes dimensões, percebe-se que os saberes acadêmicos desenvolvidos durante a formação inicial não são determinantes unívocos da prática docente na sala de aula. Antes, os autores trazem à tona a

influência de outros saberes, oriundos de fontes diversas, sobre as ideias e a atuação do professor em situações concretas de ensino.

Isso posto, é possível afirmar que o conhecimento profissional dominante pode ser entendido como resultado de um processo de adaptação e socialização dos professores à cultura escolar tradicional e aos estereótipos sociais dominantes sobre a educação e a escola (PASSOS; DEL PINO, 2015).

Outro aspecto importante refere-se ao fato da possibilidade da existência isolada desses saberes na mente dos professores sem que sejam explicitados e, por isso, de se constituírem como obstáculos para a construção de um conhecimento coerente com necessidades contemporâneas da atividade profissional (PORLÁN; RIVERO, 1998; PASSOS; DEL PINO, 2015).

Por isso, há de se considerar, também, as questões referentes aos enfoques formativos predominantes nas instituições formadoras que, segundo Porlán e Rivero (1998), não promovem um saber que integre os conhecimentos teóricos e os conhecimentos baseados na experiência profissional. Esse fato resulta, justamente, em dificuldades, por um lado, dos professores em questionar a própria prática e, por outro, dos pesquisadores e reformadores das políticas públicas em compreenderem que suas proposições teóricas sobre a maneira de se promover a aprendizagem não se transferem linear e diretamente aos professores. Ao contrário, a prática do professor em sala de aula decorre de um processo muito mais complexo no qual interatuam diversos saberes oriundos de dimensões psicológica e epistemológica distintas que são bastante resistentes à mudança.

Com efeito, o modelo teórico proposto pelos autores espanhóis para o entendimento de como se constitui o conhecimento profissional dominante dos professores traz às discussões sobre formação inicial e continuada de professores o reconhecimento de que a modificação das práticas docentes está inelutavelmente atrelada à necessidade de mudanças no contexto escolar, no ensino de ciências contemporâneos e do empoderamento do protagonismo do conhecimento profissional docente não influenciado pela cultura dominante. O conhecimento profissional docente, então, deveria estar mais próximo dos princípios sócio construtivistas, críticos, e, de modelos alternativos de ensino e aprendizagem capazes de modificar pontos de vista majoritários dos professores formadores e dos futuros professores (PASSOS; DEL PINO, 2015).

1.2 Enfoques didáticos de formação de professores

O itinerário seguido por Porlán e Rivero (1998) para atingir uma análise mais complexa e atualizada das tendências existentes na formação de professores decorre de diversos interesses de pesquisa, dentre os quais pode-se citar: análise de variáveis que influenciam a tomada de decisões na formação de professores; descrição de crenças, problemas e dilemas na atuação docente; análise de como visões sociais influenciam as idealizações e propostas escolares; classificação das tendências de formação de professores coerentes com diferentes modelos didáticos; natureza do saber profissional; dentre outros.

Logo, os autores utilizam como critério prioritário as concepções epistemológicas que fundamentam e dão sentido às tendências existentes na formação de professores. O resultado dessa ação compõe a proposta de três modelos formativos baseados nas premissas do saber acadêmico, do saber tecnicista e do saber fenomenológico.

Porlán e Rivero (1998) têm interesse em analisar algumas das particularidades dos modelos de formação considerados como os mais representativos no contexto educacional.

Para isso, os autores adotam uma visão parcial diante da análise de todas as possíveis dimensões (ideológica, sócio-política, econômica) dos modelos formativos; delimitam padrões formativos enquanto tendências e não como modelos concretos; e, aderem centralidade nos aspectos epistemológicos e didáticos desses paradigmas.

Conseqüentemente, os pressupostos considerados partem de modelos formativos reais e de fundamentação teórica para expor pressupostos conceituais.

Tais pressupostos têm como capacidade criticar os enfoques adotados por um curso de formação de professores; investigar e interpretar os projetos de ensino nele adotados; e, propiciar suporte para os processos de ensino e aprendizagem envolvidos.

Isto posto, assegura-se que os enfoques correspondem a modos “didáticos” de apontar as principais características de alguns processos formativos, embora não se constituindo como modelos característicos da formação de professores.

Considera-se ainda que a maioria das propostas formativas sugerem mescla de tendências das vertentes pedagógicas devido ao absolutismo e relativismos inerentes aos enfoques instrutivos (SANTOS JUNIOR; MARCONDES, 2010).

Nesse sentido, Porlán e Rivero (1998) asseguram que a superação do absolutismo e relativismo inerentes aos enfoques formativos não compreendem tarefa fácil, pois exigem a enunciação de postulados teóricos superadores de problemas prático-profissionais.

Nesse sentido e para melhor compreensão dessa temática, na Figura 1 são representados, de forma sintética e genérica, os diferentes enfoques formativos, seus componentes teóricos básicos, suas relações com propostas de intervenção e suas conexões aos termos explícitos e implícitos.

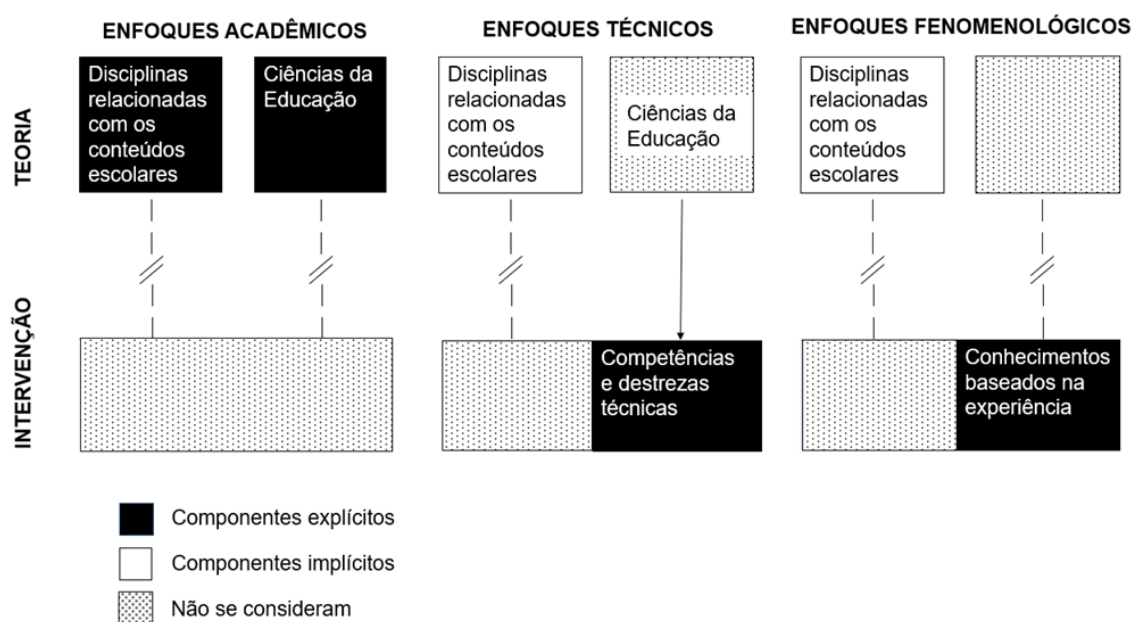


Figura 1. Os componentes do conhecimento profissional segundo diferentes enfoques formativos.

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero (1998, p. 31).

O enfoque acadêmico, apresentado na Figura 1, também pode ser denominado como tradicional, formal, transmissivo e enciclopédico. Esse modelo formativo é baseado na premissa do saber acadêmico e simbolizado pelo reducionismo epistemológico academicista, segundo o qual, o único saber relevante para o ensino é o saber disciplinar, sendo esse o responsável pela

justaposição dos conteúdos escolares e das ciências da educação e o fomentador de práticas de ensino tradicionais e ineficazes.

Nesse enfoque, a formação de professores é concebida como um processo de adição fragmentada de parcelas disciplinares de conceitos, muitas vezes de uma mesma disciplina. Não há fundamentação explícita, enquanto que implicitamente são dotados de concepções epistemológicas próximas à tendência absolutista racionalista e idealizações e propostas de aprendizagem profissional baseadas na apropriação formal de significados abstratos.

Tais inclinações são explicadas, respectivamente, nos termos de que o conhecimento verdadeiro e superior é fruto de teorias produzidas pela racionalidade científica e no fato de que aprender a profissão significa apropriar-se dos significados verdadeiros das disciplinas. Estabelecendo, portanto, uma relação mecânica e linear entre a teoria e a ação profissional.

O modelo tradicional se configura por uma concepção não científica dos sistemas de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, ao docente basta (no desenvolvimento de sua atividade profissional) conhecer o conteúdo da matéria (mesmo que de forma academicista e fragmentária) e combinar algumas qualidades como a capacidade de estabelecer relacionamentos interpessoais, habilidades comunicativas, flexibilidade diante de adversidades, dentre outros, para que haja consecução dos objetivos educacionais.

Galizzi (2003) tece críticas em relação a esse enfoque tanto em relação a sua presença no contexto educacional quanto nos processos de formação de professores. A autora argumenta que as influências desse modelo se estendem por meio de um reforço institucional capaz de consolidar um processo de desprofissionalização da ação docente. Uma das consequências disso é que profissionais pouco preparados para trabalhar com enfoques antagonistas às práticas tradicionais e dotados de características inovadoras assumem cargos no ensino superior e revelam-se incapazes de superar aprendizagens naturais sobre o “ser professor” e os modelos da imitação sem reflexão e aprofundamento teórico.

O enfoque formativo baseado na premissa dos saberes tecnicistas, como apresentado na Figura 1, diferencia-se dos saberes acadêmicos em virtude do reconhecimento da dimensão prática da atividade docente. Porém, esse enfoque se assemelha ao modelo tradicional em decorrência da supremacia conferida ao

saber disciplinar e por sofrer de um reducionismo epistemológico racionalista e instrumental, tendo em vista que ambos definem o conhecimento profissional como conjunto de competências técnicas.

Nesse paradigma, o ensino é uma forma de tecnologia constituída por saberes funcionais que os professores têm que dominar, enquanto que a aprendizagem corresponde à assimilação e domínio de competências e habilidades concretas. O saber técnico-didático opera significados teóricos e abstratos e os converte em produtos utilizáveis pelos professores (técnicas de seleção de conteúdos, objetivos, métodos concretos de ensino, técnicas de avaliação). Esse modelo é baseado em uma concepção absolutista e hierárquica do conhecimento. Nesses termos, a concepção de aprendizagem corresponde à assimilação e aplicação de significados; o currículo apoia-se em uma visão autoritária e centralista; e a atividade docente é ação técnica voltada para a aplicação de prescrições didáticas e curriculares.

Destarte, o enfoque tecnicista concebe o ensino na perspectiva de que as ciências da educação e as didáticas específicas são os geradores de normas e prescrições técnicas rigorosas capazes de garantir a consecução dos objetivos educacionais em sala de aula.

No Brasil, de acordo com Bego, Oliveira e Corrêa (2017), esse enfoque de formação de professores se reificou na configuração curricular denominada como “3+1”, na qual o contato com a realidade escolar ocorria apenas no último ano do curso, com caráter *aplicacionista* e com o objetivo específico de instrumentalizar o profissional para atuar em sala de aula. Logo, a concepção de fundo adotada sobre o trabalho docente o reduziria ao papel de agente que resolve problemas instrumentais em que basta o emprego técnico dos meios mais adequados para propósitos específicos. Em outro trabalho, Bego (2016) aponta que a racionalidade técnica, no geral, vem exercendo influência direta nas políticas públicas educacionais, uma vez que as escolas são tidas como espaços de aplicação das reformas concebidas verticalmente por especialistas alheios e os professores reduzidos a meros executores de prescrições.

Por fim, conforme apontado na Figura 1, o enfoque formativo com premissa no saber fenomenológico só reconhece a dimensão prática do conhecimento profissional e, do ponto de vista epistemológico, guarda coerência com o indutivismo ingênuo, pois a teoria é tida como mera especulação e o

verdadeiro conhecimento profissional se conclui da realidade e se alcança essencial com a experiência. Por isso, esse modelo acaba por definir a atividade docente como forma de dominar pautas e guias de atuação, ou seja, desenvolver a capacidade de manter a atenção da classe, controlar alunos difíceis, eleger bom livro didático, estabelecer relações entre quantidade e qualidade dos conteúdos, *etc.*

Esse enfoque também é chamado de espontaneísta, pois considera a aprendizagem profissional como um processo que ocorre em condições adequadas e espontaneamente, ou seja, aprende-se a ensinar ensinando, sem a necessidade de um projeto específico, de orientação ou ajuda externa.

Além disso, segundo Porlán e Rivero (1998), esse enfoque formativo se consolida de forma estática, pois não avança na construção de novos conhecimentos por parte dos docentes, caracterizando-se como um processo de retroalimentação caduca, pois apenas a ação prática executada nutre os conhecimentos profissionais para intervenções futuras. Ademais, a crença nessa forma pragmática de atuação determina um relativismo extremo, no sentido de supervalorizar planejamentos simplistas como formas de se resolver problemas singulares e complexos do exercício profissional.

Uma das críticas a esse paradigma é de que a experiência não pode ser considerada a única forma de se avaliar e responder inferências da ação docente, pois, conforme afirmam Porlán e Rivero (1998), as propostas de inovações no ambiente escolar podem ser cerceadas pelos tradicionalismos vigentes no contexto educacional.

Os autores espanhóis ainda complementam que tanto o enfoque fenomenológico quanto o tecnicista ignoram o problema específico da formação relacionada aos conteúdos. Para esses enfoques os componentes escolares são tomados como algo implícito em razão dos mesmos não considerarem como problema o que se ensina, mas apenas o como se ensina. Assim, considera-se que o conteúdo específico é um problema já resolvido ao longo da formação docente por meio de uma perspectiva de aprendizagem adequada e direcionada para o exercício profissional.

Saviani (2011) critica essas convicções segundo as quais a formação didático-pedagógica seria adquirida exclusivamente na própria prática docente em detrimento de uma formação universitária deliberada e sistemática por meio

da organização curricular. De acordo com o autor, essa relação dicotômica entre a teoria e prática e a adoção de mecanismos adaptativos à cotidianidade do ambiente escolar redundam em extrema incompetência dos professores para lidarem, de fato, com a complexidade da tarefa pedagógica. Nessa mesma direção, Paulo Freire (1996), já alertava que o trabalho do educador desprovido de domínio e compreensão teórica resulta em mero ativismo irrefletido incapaz, de um lado, do enfrentamento dos problemas complexos da escola e, de outro, da formação de sujeitos emancipados, solidários e transformadores.

Isto posto, há de se considerar que os enfoques formativos baseados nas premissas do saber acadêmico, do saber tecnicista e do saber fenomenológico apresentam deficiências relativas à desconsideração do conhecimento profissional dos professores e ao manifesto reducionismo fenomenológico. Sendo que a desconsideração do conhecimento profissional “impede reconhecer a natureza específica e diferenciada dos problemas docentes”, enquanto que o reducionismo fenomenológico “bloqueia a necessária interação crítica e enriquecedora entre o mundo da experiência e o da produção científica” (PORLÁN, 1999, p. 139).

A consequência da existência dessas limitações verifica-se na forma justaposta segundo a qual ocorre a estruturação, conforme resumido do Quadro 3 anterior, dos saberes acadêmicos, os saberes experienciais, as rotinas de ação e as teorias implícitas que compõem o conhecimento profissional dos professores (GONÇALVES RODRIGUES; KRÜGER; CURY SOARES, 2010).

Na perspectiva dessas limitações, manifesta-se a necessidade de um modelo de formação que possa ultrapassar as limitações e deficiências dos modelos anteriores. Para isso, Porlán e Rivero (1998) lançam uma proposta baseada em considerações epistemológicas, didáticas e envolvidas no propósito da constituição de um saber profissional que integre diferentes saberes. Além disso, que se constitua em um modelo que seja capaz de propor metodologias derivadas da pesquisa-ação, de ações didáticas embasadas em atividades de investigação e de resolução de problemas relevantes.

1.3 Hipótese de progressão¹ do conhecimento profissional docente e o conhecimento profissional desejável

Diversos autores discutem a importância da aproximação entre teoria e prática para a formação de professores. Galiuzzi (2003), por exemplo, afirma que o processo de formação de professores exige a obtenção de informações precisas de teorias e de obstáculos que aparecem em um determinado contexto, pois somente isso pode conferir maior complexidade e singularidade à proposição de inferências para o campo educacional.

Por sua vez, Predebon e Del Pino (2009), defendem que, em contextos de formação docente, a intervenção tem a capacidade de consolidar propostas didáticas inovadoras na prática dos futuros professores, pois permite ao licenciando deixar-se aprofundar em teorias de ensino e aprendizagem estudadas durante sua formação acadêmica e, por consequência, encontrar formas de transformar, conscientemente, suas futuras ações profissionais.

Destarte, para a progressão do conhecimento profissional docente, Porlán e Rivero (1998) ratificam a importância de se considerarem, dentro de uma perspectiva inovadora, os fatores que afetam os processos de ensino e aprendizagem, a exemplo da falta de apreciação sobre as ideias prévias dos alunos; a grande distância entre o que o docente sabe e o que pretende ensinar; a ausência de apoios emocionais e conceituais para que o professor se envolva como sujeito da aprendizagem; e a visão simplista sobre o rendimento dos alunos, que conduz ao tratamento superficial dos problemas de aprendizagem e à frustração dos professores.

Assim, na tentativa de estabelecer propostas inovadoras, os autores espanhóis recorrem a uma estratégia formativa denominada hipótese de progressão. Nela se desenvolve uma teoria de transição e evolução rumo a um nível considerado como conhecimento profissional desejável. A hipótese de

¹ Determinadas pesquisas refutam o uso da palavra progressão da forma como apresentada no referencial de Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998). Algumas propostas apontam para o uso da expressão transição como a mais adequada (GARCÍA, 1998). Entretanto, para manter conformidade com o referencial adotado optou-se por sua preservação, ao longo do texto, para representar mudanças e/ou evoluções de perspectivas.

progressão representaria uma estratégia de evolução das necessidades inerentes à construção de um conhecimento profissional que fundamente um novo modelo didático pessoal. Por isso, em outro trabalho, Porlán *et al.* (2010) ressaltam a importância dessa estratégia para acompanhar o desenvolvimento profissional de professores de Ciências em programas de formação inicial e continuada.

A hipótese de progressão apresenta a sugestão de avançar ao longo de uma sequência de três etapas. A primeira, constituída de perspectivas mais simplificadoras, reducionistas, estáticas, acríticas e associadas a modelos didáticos mais tradicionais; a segunda, composta de obstáculos e de níveis intermediários capazes superar o modelo tradicional; e, a terceira, composta por outras perspectivas mais coerentes com modelos alternativos de caráter construtivista e investigativo (PORLÁN; RIVERO, 1998).

Dentro dessa proposição, a construção do conhecimento profissional e a fundamentação de modelos didáticos considerados alternativos exigem a superação de características epistemológicas de obstáculos, conforme ilustrado na Figura 2. Os obstáculos a serem superados são as seguintes: i) tendência à fragmentação e à dissociação entre a teoria e a ação, e entre o explícito e o tácito; ii) tendência à simplificação e ao reducionismo; iii) tendência à conservação adaptativa e rejeição à evolução construtivista; e iv) tendência à uniformidade e rejeição à diversidade (PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997).

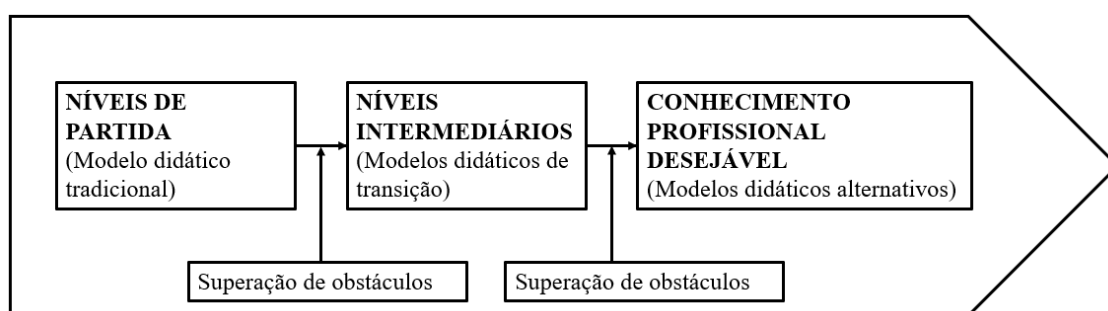


Figura 2. Processo de reorganização contínua do conhecimento profissional.
Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero (1998, p. 95).

Tais atributos epistêmicos estão relacionados a mudanças na forma de atuação dos professores. Mudanças que envolvem: i) o conhecimento prático enquanto um conhecimento epistemologicamente diferenciado e mediador entre

teorias formais e a ação profissional (Figura 3); ii) o conhecimento integrador e profissionalizado, enquanto o executor da integração dos quatro tipos de saberes (Figura 4); iii) o conhecimento complexo enquanto saber que expõe a singularidade e complexidade dos sistemas de ensino e aprendizagem institucionalizados; e iv) o conhecimento experimental, evolutivo e processual enquanto condição crítica e reflexiva do docente sobre sua ação de modo que as atitudes simplificadoras, acabadas e fragmentadas evoluam gradativamente para posições mais complexas, relativas, integradoras, autônomas e críticas (PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997).

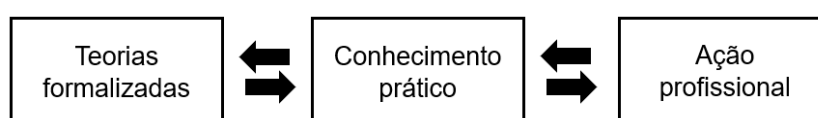


Figura 3. O conhecimento prático como mediador entre teoria e ação.

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán, Rivero, Pozo (1997, p. 160).

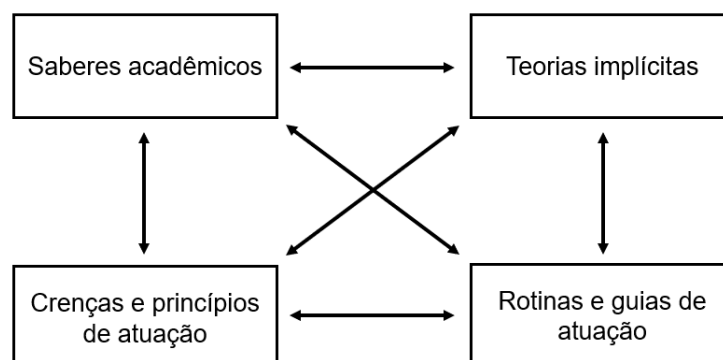


Figura 4. A interação e integração de saberes

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán, Rivero, Pozo (1997, p. 161).

Para Porlán, Rivero e Pozo (1998), não existe na prática educativa uma tradição curricular para deslocar as tendências mais tradicionais. Nesse sentido, faz-se necessário um saber epistemologicamente diferenciado e profissionalizado, produto de reelaborações e integrações de diferentes saberes, e potencialmente dotado de capacidade para transformação da prática profissional docente.

Nessa perspectiva, propostas para construção de um conhecimento prático significativo relacionam-se à importância de se evidenciar as concepções epistemológicas dos saberes docentes fundamentados por uma análise crítica

da experiência de professores em formação inicial e da internalização das diferentes formas de se conceber a prática profissional.

Consequentemente, para Porlán, Rivero e Pozo (1998) e Porlán e Rivero (1998), as concepções epistemológicas dos saberes docentes na formação inicial e permanente compreendem concomitantemente matéria-prima e obstáculo relevante para avançar na construção de um conhecimento prático-profissional.

Esse conhecimento prático-profissional, conforme asseguram Porlán, Rivero e Pozo (1997), é consequência da ação docente baseada na atividade de pesquisa crítica e rigorosa da própria prática. Tal ação, para os autores, seria capaz de gerar diversidade e contraste de abordagens profissionais.

Dessa forma, uma das consequências da aproximação entre teoria e prática seria a integração de saberes e a consolidação de planejamentos da ação profissional; continência de visões reducionistas e estereotipadas; e suporte aos processos de ensino e aprendizagem.

Tendo em vista o enfoque escolhido pelos autores espanhóis, surgem teorias singulares para caracterização tanto do conhecimento profissional dominante, qualificado pelos baixos níveis de integração e organização, quanto do seu antagonista, o conhecimento profissional desejável.

Mais especificamente em relação ao conhecimento profissional desejável, Porlán e Rivero (1998) propõem três níveis para seu desenvolvimento, sendo eles *Metaconhecimentos profissionais*, *Modelo didático de referência* e *Âmbitos de investigação profissional*.

Os Metaconhecimentos profissionais constituem um dos eixos orientadores do conhecimento profissional docente na medida em que são considerados um sistema de ideias capazes de definir uma série de conceitos, procedimentos e valores que podem atuar como núcleos organizadores em um nível de maior generalidade. Para melhor compreensão desse nível, Porlán e Rivero (1998) citam três perspectivas que, devidamente integradas, são capazes de organizar a progressão do conhecimento profissional docente:

- a perspectiva sistêmica e complexa que impõe ênfase em conceitos gerais como interação, organização e mudança nas formas de interpretar a realidade e o funcionamento de uma aula, conceber o currículo ou compreender as ideias de alunos e professores;

- o enfoque construtivista e investigativo para englobar procedimentos gerais, como reconhecer problemas, tomar consciência das próprias ideias e contrastá-las com dados externos, reorganizá-las e aplicar novos conhecimentos;
- o enfoque crítico como forma de contribuir com um conjunto de valores gerais, como autonomia, respeito à diversidade, negociação e cooperação crítica, rigorosa para organizar o funcionamento de uma aula ou mesmo interpretar a relação entre conhecimento escolar, disciplinar e cotidiano.

Quanto ao segundo nível da organização do conhecimento profissional docente, o Modelo Didático de Referência, a proposta é reconhecer problemas práticos mais relevantes para a atividade docente. Sua composição é feita por um conjunto articulado de conteúdos, princípios e esquemas de ação capazes de responder, com fundamentos, aos fins educacionais relacionados aos conteúdos, metodologias e avaliação. As ideias principais são formular conteúdos curriculares em torno de problemas, considerar as ideias dos alunos como pressupostos de trabalho, organizar a classe em grupos de investigação e promover atividades que evidenciem ideias.

Finalmente, os Âmbitos de investigação profissional relacionam-se aos problemas profissionais cuja abordagem permite organização, construção e desenvolvimento de saberes docentes. A investigação de problemas práticos permite organizar redes de dilemas profissionais para trabalhar no contexto concreto, esquemas de conhecimentos profissionais para intervenção e um conjunto de recursos didáticos úteis para a instrumentalização (artigos de leitura, instrumentos para detectar ideias de alunos, obstáculos e pautas de atuação, planos e sequência de atividades).

Dessa forma, levando em consideração os três níveis de agrupamento para o conhecimento profissional desejável, fica evidente a necessidade de processos de análise, aplicação e reflexão com vistas à construção progressiva do conhecimento profissional desejável.

A proposta formativa para a consecução dessas metas é recorrer às fontes racionais (disciplinas); às fontes fenomenológicas (a experiência); às fontes metadisciplinares; e ao conhecimento prático-profissional. Porlán e Rivero

(1998) propõem o esquema apresentado na Figura 5 como forma de evidenciar essa construção progressiva, bem como sua organização.

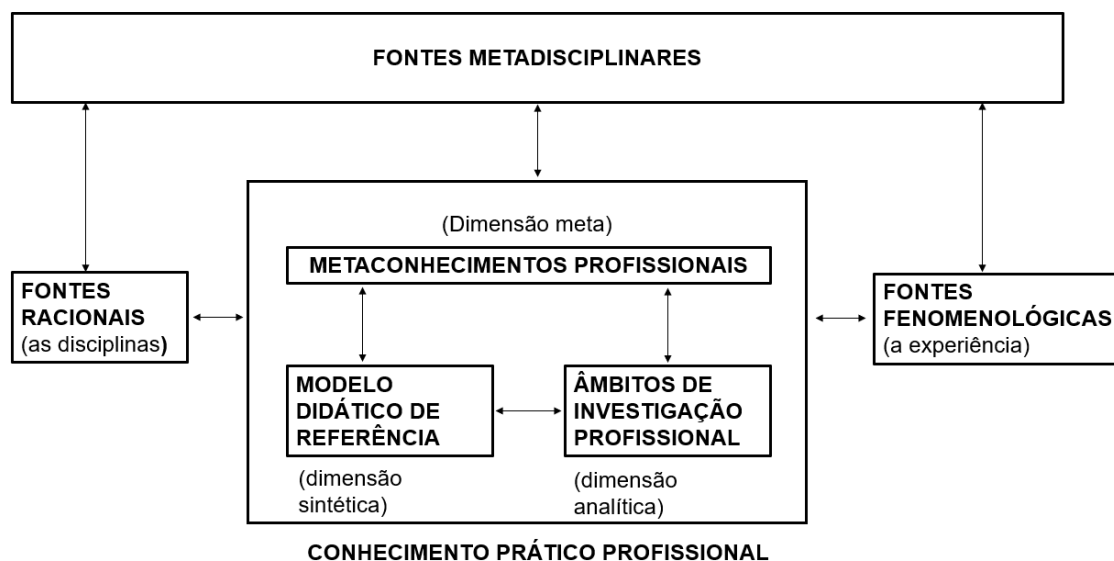


Figura 5. A organização do conhecimento profissional desejável
Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero (1998, p. 94).

Convém observar que as inferências de Porlán e Rivero (1998) podem ser estendidas ao campo analítico das questões pedagógicas replicáveis ao ensino de ciências, na medida em que os autores expõem possíveis formas de transição e maneiras de evolução de Modelos Didáticos, norteadas pela Hipótese de Progressão, para estruturação do Conhecimento profissional desejável.

As análises empreendidas nas pesquisas de Porlán e Rivero (1998), e compiladas por Ferrarini e Bego (2019), apontam para uma perspectiva progressiva de interpretação e superação da realidade imposta por modelos tradicionais, de implementação de conhecimentos práticos à atividade docente voltados ao ensino de ciências e de inovações nos hábitos escolares dos professores de ciências.

Os autores salientam que tais propostas progressistas têm seu eixo fundamentado na área de Ensino de Ciências. Nesse sentido, Porlán e Toscano (1994) esclarecem a relevância dessa temática ao afirmarem que essa área apresenta singularidades, como o fato de que, para os professores de Química, Física, Matemática e Biologia, o conhecimento profissional docente dominante se organiza e estabelece em torno dos conteúdos disciplinares.

Esses referenciais asseguram ainda que essa forma de estruturação do conhecimento profissional faz com que os professores de ciências, especificamente, se reconheçam como especialistas disciplinares e não como profissionais do ensino, apesar do desenvolvimento de um conhecimento tácito relacionado aos processos de ensino e aprendizagem.

Dentro desse ponto de vista, os trabalhos de Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998) mantêm como características marcantes a unidade de enfoque e desenvolvimento progressivo de ideias sobre ensino de ciências e com perspectivas à superação de paradigmas de atuação profissional; análises comparativas de diversos trabalhos com temática correlacionada; pesquisas baseadas em amostragens significativas de professores de ciências atuantes e em formação; proposição de novos conhecimentos profissionais e modelos formativos de atuação. Fazendo-se claro, portanto, a pujança dessas suposições ao contexto específico do ensino de ciências (PORLÁN; TOSCANO, 1994; PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997, 1998; PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN *et al.*, 2010).

Nesse panorama, Porlán e Rivero (1998) propõem processos críticos que envolvem quatro categorias de análise para a formação e a atuação docente: *Conteúdos Escolares; Uso Didático das Perspectivas dos Alunos; Tipos de Atividades e Recursos Didáticos; e Avaliação.*

Em cada uma dessas categorias são citados os modelos, enquanto construções teóricas, que servem de orientação para o processo formativo de professores de ciências em formação inicial e em exercício que orientariam as transições desejadas, quais desejadas, em um enfoque investigativo, partir do enfoque tradicional, ultrapassando o enfoque tecnicista/espontaneísta para chegar à categoria de interesse. As figuras 6, 7, 8 e 9 revelam características de cada um dos enfoques dentro de cada categoria, bem como as diferenças principais entre os diferentes enfoques.

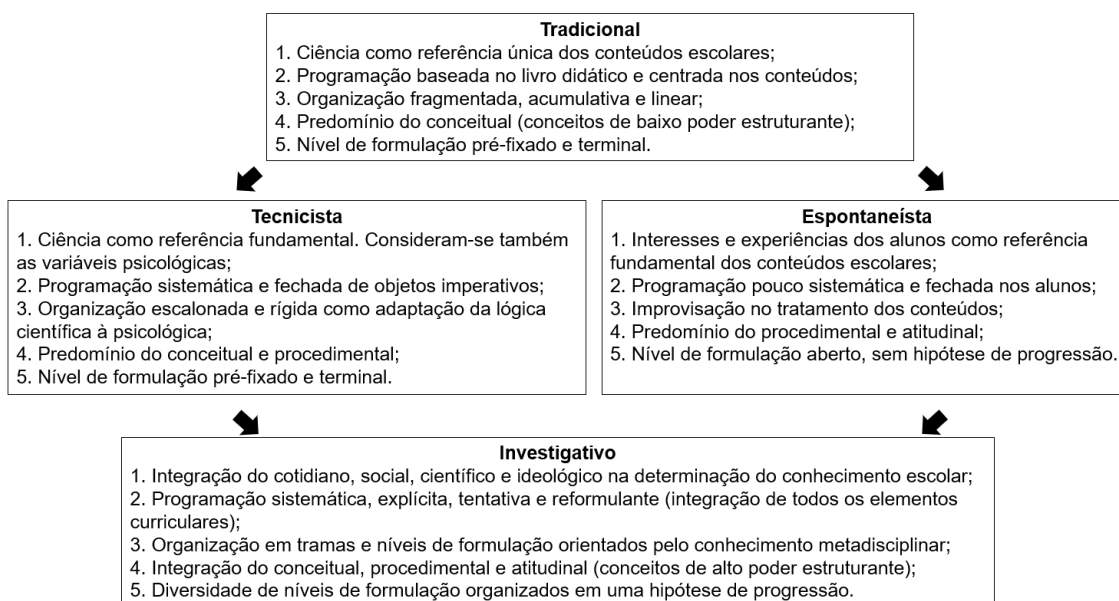


Figura 6. Transição proposta em relação aos conteúdos escolares.

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero (1998, p. 158).

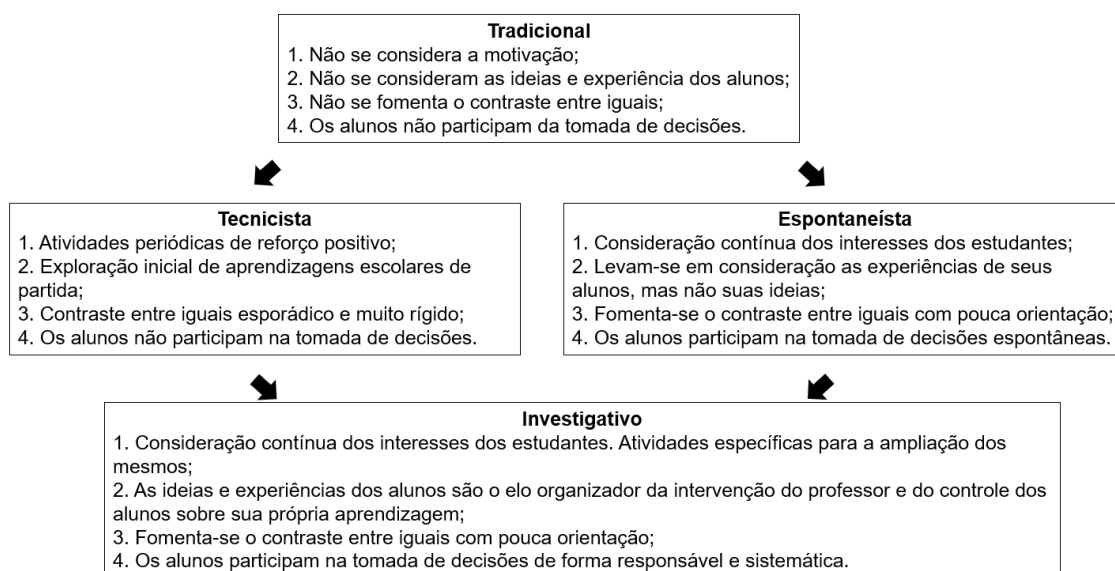


Figura 7. Transição proposta em relação ao uso didático da perspectiva dos alunos.

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero (1998, p. 159).

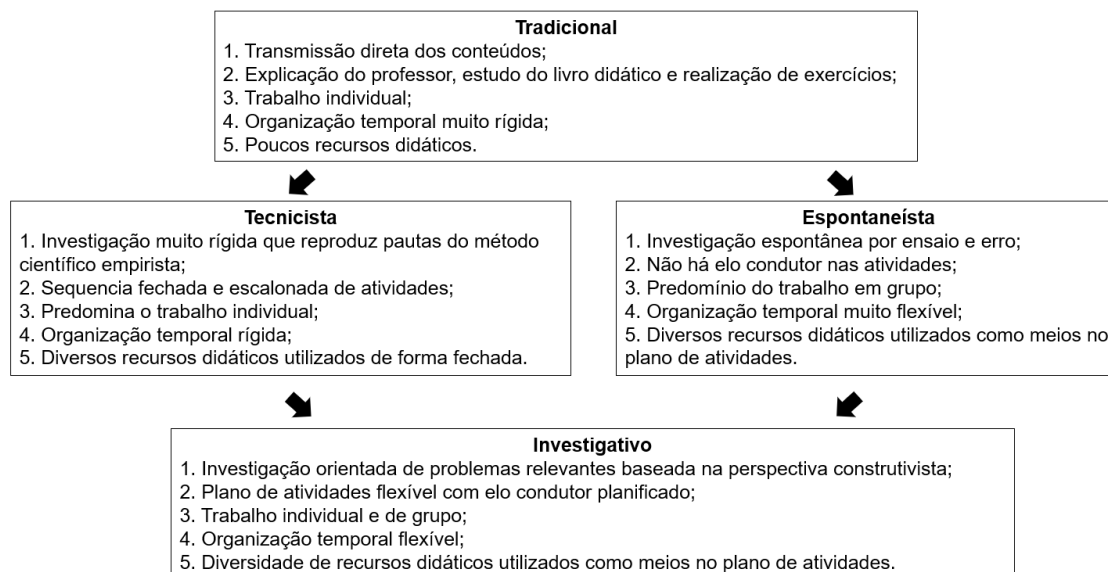


Figura 8. Transição proposta em relação aos tipos de atividades e recursos didáticos.
Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero (1998, p. 159).

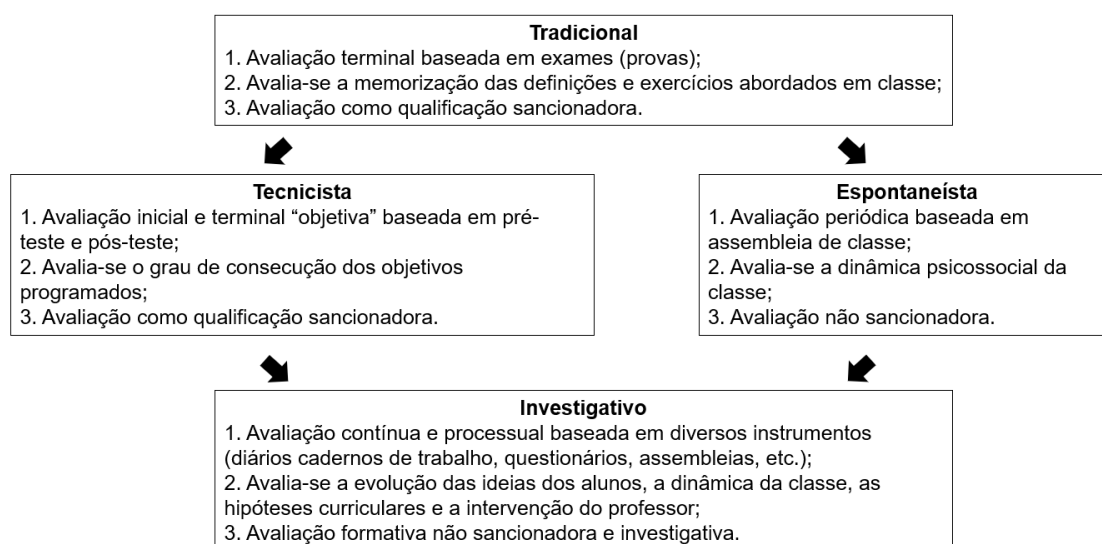


Figura 9. Transição proposta em relação à avaliação.
Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero (1998, p. 160).

Seguindo a lógica apresentada, recorre-se às perspectivas de Delord (2017) que relacionam, a partir da Figura 10, a justaposição dos fundamentos teóricos propostos pela Rede Ires para a composição de um modelo pedagógico inovador frente aos modelos tradicionais de ensino. Tal análise propicia um olhar global para a consolidação dos conhecimentos envolvidos e necessários nos processos pedagógicos de formação inicial e continuada de professores.



Figura 10. Síntese do Modelo Pedagógico do Projeto IRES.
Fonte: Elaborado por Delord (2017, p. 97).

Tendo em vista todas essas considerações, Porlán *et al.* (2010) ratificam a necessidade de mudanças dos modelos dominantes e a construção do conhecimento prático-profissional como forma de evolução tanto da formação como da atividade docente. Os autores reforçam a capacidade dos modelos alternativos e investigativos para enfrentar e obter êxito diante dos problemas prático-profissionais existentes (Figura 11).

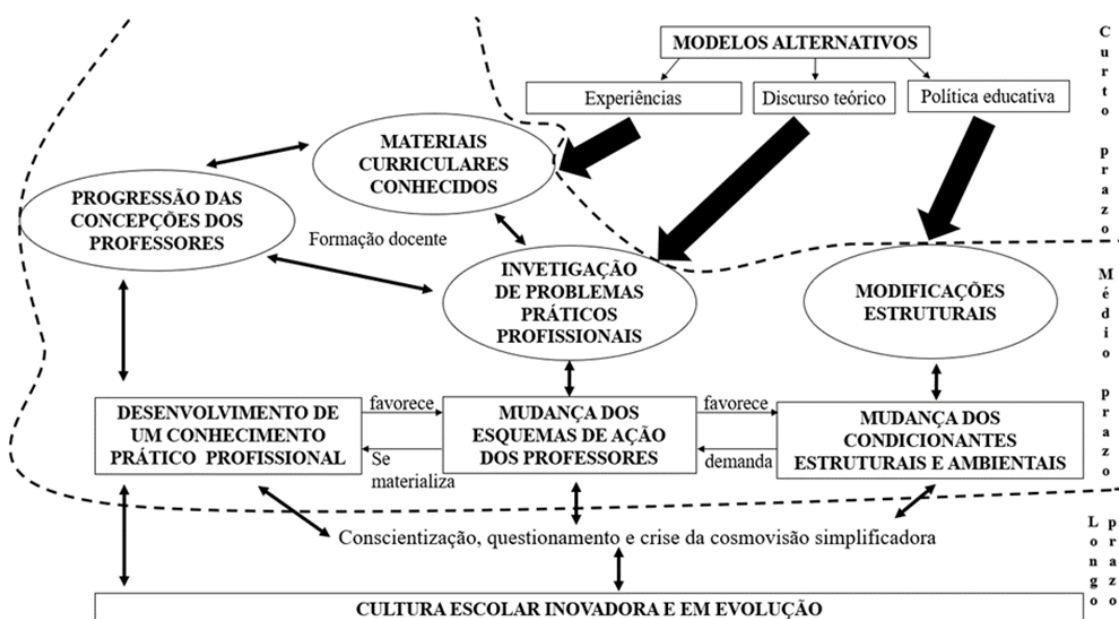


Figura 11. A mudança dos professores: estratégia global desejável.
Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán *et al.* (2010, p. 37).

A Figura 11 apresenta a proposição de Porlán *et al.* (2010, 2011) de uma estratégia global e temporal para a mudança dos modelos dominantes. A possível adoção da proposta de modelos alternativos seria capaz de produzir, em um curto prazo, análises e propostas sobre políticas educacionais, geração de discursos teóricos e reflexões sobre situações experienciais. Esses modelos alternativos influenciariam e resultariam, em médio prazo, em mudanças nos esquemas de atuação dos professores e dos condicionantes estruturais e ambientais, bem como a materialização de um conhecimento prático-profissional docente. Contexto que, dentro de uma perspectiva progressiva temporal, converter-se-ia em uma cultura escolar inovadora e em evolução capaz de romper e, desse modo, superar os obstáculos cristalizados no modelo profissional dominante.

Esse cenário da cultura escolar e inovadora seria capaz de fomentar o desenvolvimento de novos conhecimentos prático-profissionais, novas mudanças de atuação profissional, de condicionantes estruturais e de ambientais capazes de romper com perspectivas mais simplificadoras do processo educacional. Capaz, assim, de definitivamente compor novos ciclos qualificados para promover a progressão das ideias dos professores atuantes e em formação.

Ressalta-se que essa perspectiva teórica relativa ao desenvolvimento de modelos alternativos, propostos por Porlán *et al.* (2010, 2011), compreenderam, ao menos para a Rede IRES, um marco teórico para processos pedagógicos da formação docente e, também, fomentador de ações profissionais pautadas em perspectivas superadoras das tensões dialéticas entre a teoria e a prática.

À vista disso, Porlán *et al.* (2011) apresentam uma visão geral dos resultados de uma extensa pesquisa que avalia um conjunto de atividades de orientação construtivista e capazes de impulsionar o conhecimento prático-profissional nos processos de formação inicial de professores. Tais atividades foram denominadas como CAIC (*Concepciones de los Alumnos e Innovación Curricular*) (PORLÁN *et al.*, 2011). Ademais, os autores expõem, como uma das vertentes dessa linha temática, o estudo das progressões e obstáculos dos professores em formação e em exercício com relação aos problemas da ação profissional docente.

Todavia, segundo Gonçalves Rodrigues, Krüger e Cury Soares (2010), vários são os tipos de modelos didáticos pessoais assumidos pelos professores, o que torna difícil o processo de mudança na prática educacional concreta do cotidiano escolar. Corroborando essa perspectiva e expandindo-a para o contexto educacional brasileiro, Machado (2015) afirma a existência de dilemas referentes à formação docente, resultantes da insuficiência de concepções teóricas de formação coerentes e estáveis acrescidas de dificuldades na implantação de políticas públicas educacionais amplas.

Adicionalmente, em artigo de revisão, Harres (1999) conjectura acerca das dificuldades de se promoverem mudanças nos paradigmas da atuação profissional docente. Para o autor, a ausência de importância relativa às concepções científicas e pedagógicas de professores nos processos de formação inicial ou permanente incorre na construção de conhecimentos escolares incapazes de compor uma autêntica epistemologia sobre o conhecimento escolar e de condicionar intervenções na prática profissional e na pesquisa educacional.

Nessa perspectiva, Krüger e Harres (1999) identificam insatisfações por parte de professores quanto às ações formativas promovidas pelas universidades enquanto difusoras de referenciais e modelos teóricos sobre o ensino e a aprendizagem. Tais contrariedades, segundo os autores, estão associadas ao fato de os cursos ofertados apresentarem estrutura fundamentada em pressupostos formativos pautados no saber acadêmico enquanto um conhecimento acabado e verdadeiro. Tal situação resulta em propostas de atividades incapazes de considerar os problemas concretos dos professores e de seu conhecimento profissional.

Assim, fundamentados nas perspectivas do Projeto IRES, os autores advogam a necessidade de ações de fomento e descrição de perspectivas direcionadas à inovação didática e constituição de modelos capazes de englobar as perspectivas da pesquisa-ação na sala de aula. Krüger e Harres (1999) destacam, ainda, a importância de serem compreendidos e considerados a ocorrência de modelos mistos transitórios ao longo dos processos da formação profissional docente para a estruturação de estratégias qualificadas para a superação dos limites de modelos didáticos pessoais associados a tendências tradicionais e dos problemas inerentes à ação docente.

De modo complementar, Maldaner (2003), em sua obra seminal, expõe como uma de suas convicções o fato de que, de modo específico, os cursos de formação de professores de Química brasileiros, até pelos menos o início dos anos 2000, eram incapazes de responder às demandas dos níveis básicos e superior. Para o autor, os licenciados acabavam não respondendo às expectativas da sociedade e estariam envolvidos em uma crise de confiança no conhecimento profissional específico, pois não eram capazes de lidar com situações concretas e complexas da prática profissional, além de, no geral, demonstrarem patente fragmentação entre pensamento, ação, teoria e prática.

Levando em conta esse quadro, conjectura-se que as propostas de Porlán e Rivero (1998) apresentam virtudes em relação a sua fundamentação didático-epistemológica dotada de uma perspectiva progressiva com vistas à constituição de modelos formativos, de conhecimentos profissionais de referência e de resolução de problemas práticos relevantes.

As sugestões para estados mais favoráveis, conforme essas perspectivas mais progressistas, orbitam ao redor da hipótese de progressão; das transições de modelos formativos teóricos e epistemológicos capazes de avançar sobre questões pedagógicas; da pesquisa de problemas prático-profissionais; da eliminação de cosmovisões simplificadoras; da reflexão crítica; da autonomia para a ação docente; e, finalmente, da consolidação do educar pela pesquisa como formas de se dissolver a dicotomia teoria-prática (PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN; MARTÍN, 1999; GALIAZZI, 2003; PORLÁN *et al.*, 2010).

Os alicerces desse sistema complexo e dinâmico, proposto por Porlán e Rivero (1998), seriam a integração dos distintos tipos de saberes profissionais e as concepções metodológicas derivadas da pesquisa-ação.

Essa proposição vai ao encontro do que defende Maldaner (2003) para a formação de professores de Química, segundo o qual, diante de situações práticas complexas, que exigem conhecimentos na ação, a prática da pesquisa sobre a própria prática deve estar presente, a fim de superar a alienação do tema nas escolas e nos livros.

Singularmente, de acordo com a proposição de Galiuzzi (2003), propostas de modelos formativos alternativos são capazes de romper com a dinâmica de paradigmas pré-estabelecidos, com as decisões estruturantes predeterminadas e, de permitir o aprendizado para a tomada de decisões que se mostram

eficientes para a superação dos conhecimentos simplistas e do senso comum. Aproximando, portanto, da conscientização da profissionalização da ação docente.

Com efeito, as teorias e os modelos formativos alternativos apresentados revelam a natureza complexa e multifacetada da atividade docente e, conseqüentemente, a dificuldade intrínseca de se promover mudanças na atuação profissional prática dos professores.

Logo, ações triviais, imediatistas e pontuais não têm (ou têm muito pouca) capacidade de propiciar as condições objetivas de inovação tanto da atuação profissional quanto na formação de professores.

Contudo, essas teorias e modelos avançam na discussão de possibilidades reais para a execução de mudanças profundas capazes de intervir em fatores estruturantes, no sentido de se romper o paradigma de passividade da atuação docente relegada, de um lado, a políticas pré-estabelecidas pelas burocracias educacionais nas diferentes esferas do poder público; e, de outro lado, de formações academicistas, tecnicistas ou fenomenológicas que desconsideram a necessária integração entre os diferentes componentes do conhecimento profissional docente desejável.

O rompimento de paradigmas tradicionais se daria a partir da assunção do trabalho profissional docente autônomo e reflexivo em contextos retroalimentados investigativos e inovadores. Uma vez que, como afirmado por Imbernón (2016, p. 127), “as reformas e as leis ajudam (ou não), mas se se deseja mudar a educação, o que deve mudar sempre é o docente”.

Entretanto, mudar o docente, de acordo com o exposto até aqui, não ocorre em detrimento da tensão dialética irreduzível entre formação e atuação em contexto, já que o conhecimento prático-profissional, conforme teorizado por Porlán e Riveiro (1998), depende obrigatoriamente da relação estabelecida pelo docente entre as teorias formais e seu *locus* profissional.

Assim, contextos com condicionantes estruturais e ambientais inflexíveis e com práticas cristalizadas podem atuar, em um círculo vicioso negativo, no sentido de impedir (ou até negar) a mudança dos esquemas de ação dos professores e de suas perspectivas.

Destarte, transformar práticas docentes implica em pensar indissociavelmente na necessidade de políticas públicas educacionais de curto,

médio e longo prazos e, capazes de dialogar com as necessidades impostas pelos cursos de formação de professores, com possibilidade de reformas curriculares e pela melhoria das condições de trabalho nas escolas e de carreira profissional.

1.4 Formação inicial de professores de Química e o Estágio Curricular Supervisionado

A análise apresentada por Bego (2017), no tocante ao atual quadro da formação de professores, é de que os enfoques adotados nos contextos formativos nacionais precisariam enquadrar-se às perspectivas profissionais atentas à responsabilidade social e à dimensão política da atividade docente. Cabendo, ainda, suplementarmente a esse prognóstico, a proposta da constituição de uma base sólida de conhecimentos e formas de atuação profissional capazes de se impor e de dispor de soluções diante de problemas complexos do ambiente escolar (GATTI, 2009).

Tais propostas de melhoria avançam diante de dois temas que se coadunam. O primeiro referente à importância do estágio curricular supervisionado para o reconhecimento, compreensão e elaboração de propostas inovadoras. E o segundo, relacionado à importância de um referencial teórico formativo adequado, capaz de propor níveis eficientes de formação e melhoria nos ambientes de atuação docente.

Em termos do estágio curricular supervisionado (ECS), Fazenda (2012) avalia que em um curso de formação de professores, ao longo dos anos iniciais, os alunos parecem “teoricamente hibernados”. A autora afirma que esse momento é caracterizado pelo cumprimento de atividades burocráticas como resumir capítulos de livros, realização de trabalhos em grupo, e de indefinições quanto à existência de um projeto de curso e de um perfil profissional docente. Por esse ângulo, o ECS apareceria na formação profissional como um momento importante para o rompimento dessa etapa contraproducente, pois corresponderia ao contato com a realidade do trabalho docente com vistas a transformações da prática.

Contudo, ironicamente, Fazenda (2012) afirma que, tanto na leitura quanto na execução de atividades práticas, os licenciandos passam por nova “hibernação”, pois são treinados a ver em uma única direção conforme roteiros pré-elaborados. E, como consequência desse processo, os professores, após a conclusão da etapa formativa, acabam por hibernar em seu trabalho e aí permanecem até sua aposentadoria.

Soma-se a essas considerações o fato de os ECS apresentarem uma concepção essencialmente ativista, em que são diminuídas, ou até desconsideradas, a importância da fundamentação teórica. Tal realidade estipula que o trabalho docente necessita tão somente do desenvolvimento de habilidades técnicas para o trabalho em sala de aula (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

Ferreira e Kasseboehmer (2012) expõem que as especificações legais acerca do ECS enfatizam a pesquisa nos processos de ensino e aprendizagem e não no processo de formação de professores e, como resultado, ocorrem contenções nas atitudes investigativas acerca das condições e das dificuldades enfrentadas pelos profissionais da educação.

À vista disso, ratifica-se a importância de superação de práticas inadequadas por meio de um ECS compreendido como o *locus* do conhecimento formativo e dotado de especificidade capaz de integrar um projeto curricular no qual saberes podem ser ressignificados e construídos (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012). Assim sendo, surgem necessidades de se reinterpretar o ECS como um momento singular de se contribuir efetivamente para as constituições de um modelo eficiente de ação profissional e de um conhecimento teórico-prático direcionado ao espaço e tempo escolar contemporâneos.

Na realidade educacional, a prática de ensino e o ECS manifestam relação dialética, pois a primeira compreende a dimensão teórica e ideal, enquanto que o segundo compreende uma dimensão prática e real definidos a partir de um contexto específico de ensino (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012). Nessa concepção, a teoria corresponde a formas de se idealizar a realidade e de conduzir transformações no campo da prática. A possibilidade de articular reflexões na ação conduzem à formação de pesquisadores sobre

contexto prático e ratificam a identidade de disciplinas como o ECS na formação docente (MONTERO, 2005).

Tais reflexões têm como temas a natureza do trabalho profissional; o universo das interações e seus desenvolvimentos; a variedade das estratégias e dos estilos de aprendizagem; a natureza dos papéis a serem desempenhados pelos professores no processo aprendizagem da profissão, dentre outros (MALDANER 2003; MONTERO, 2005).

O desenvolvimento da investigação em torno do conhecimento prático e sua articulação com o conhecimento formal favorece o desenvolvimento de um corpo doutrinal capaz de recuperar a sabedoria da prática, prover o conteúdo científico para a formação de professores e de permitir, assim, a construção da *práxis* profissional docente (GALIAZZI, 2003; MONTERO, 2005).

Contudo, apesar dessas perspectivas conceituais suscitarem iniciativas alternativas em contextos menos inovadores e concatenados aos pressupostos e práticas da racionalidade técnica, Lichtenecker e Terrazzan (2011) afirmam que há a tendência em eleger propostas, ditas inovadoras, sem devida constatação de sua utilidade ou adequação à realidade educacional existente. A afirmação dos autores refere-se a um quadro comum dentro do ECS, em que há uma cultura de aplicação de abordagens ditas inovadoras, mas deslocadas de um contexto dotado de singularidade, complexidade e realístico quanto às conjunturas institucionais, políticas, econômicas. Os autores enfatizam a necessidade de os professores em formação de identificarem e valorizarem o lugar e para que ou quem a inovação foi pensada, a fim de, justamente, não incorrerem nas armadilhas dos “modismos pedagógicos” genéricos e generalistas.

Sob o prisma da importância da superação de enfoques relacionados ao ECS como mero local de aplicação de propostas inovadoras, de replicador de práticas deslocadas de teorias e de perspectivas que negam sua importância e necessidade, legitimam-se as considerações de Carvalho (2012) e Ferreira e Kasseboehmer (2012) quanto à diversidade de formatos, diferentes momentos de contato com a prática e distintos objetivos dos estágios para a formação inicial de professores.

Para Carvalho (2012), o desenvolvimento do ECS pode ser realizado por diversos formatos, tais como: a coparticipação nas atividades de regência de um

professor experiente; regência sob a forma de minicursos; e proposição de projetos de pesquisa.

Os estágios de regência coparticipativos envolvem atividades de auxílio ao docente regente; pequenas inferências didáticas; discussões, resoluções de problemas; aulas de recuperação; auxílio e/ou ministração de aulas de laboratório.

Dentre os diferentes tipos e objetivos do ECS, o formato de regência sob a forma de minicursos compreende uma forma mais livre para os estagiários desenvolverem atividades, pois podem planejar, executar e avaliar a partir de suas ideias de como ensinar determinado conteúdo. Para a autora, os minicursos podem compreender a implementação de pequenas sequências didáticas² com a escolha de atividades de ensino e instrumentos para avaliação.

As vantagens dessas atividades aludem-se ao fato de, no geral, se darem como atividades extracurriculares e de não interferirem na programação dos professores supervisores das escolas parceiras, além de, adicionalmente, poderem servir para os auxiliarem em relação aos conteúdos que não têm tempo de ensinar. Em função de seu formato e características, esse formato de estágio pode se constituir como valiosa oportunidade para atividades de reflexão e de replanejamento das ações, ao contrário de outros formatos de estágio mais rígidos e sob diversos condicionantes institucionais restritivos. Por sua vez, as desvantagens estão associadas ao ajuste de horários entre a Instituição que oferta os minicursos e as escolas de onde provém os alunos; o espaço escolar não está diretamente presente na atividade de regência, fazendo com que os minicursos tenham um caráter de simulação; e falhas de organização podem comprometer todo o semestre da disciplina ECS.

Nos projetos de pesquisa, o objetivo é a formação de professores por meio da inclusão dos estagiários em processos investigativos no tempo e espaço do ECS e referentes aos problemas educacionais e condicionados aos processos de ensino e aprendizagem. Nessa proposta, a principal dificuldade é delimitar o problema a ser investigado e familiarizar o estagiário aos processos de investigação qualitativa e quantitativa. Contudo, esse tipo de estágio é o que menos interfere na rotina escolar de maneira direta.

² À frente se discute a questão das diversas nomenclaturas acerca do planejamento de ensino no formato de projetos de ensino e aprendizagem.

Ferreira e Kasseboehmer (2012) também apresentam diferentes tipologias para o ECS, quais sejam: estágios de observação; monitoria; minicursos; projetos de pesquisa; e regência.

Os estágios de observação correspondem, segundo os autores, ao primeiro contato do futuro professor com a escola. Suas ações compreendem conhecer a escola a partir de análises críticas norteadas por questões associadas ao exercício do magistério. Tal observação não se restringe apenas ao modelo de ensino do professor, pois contemplam um quadro mais amplo relacionados às ações empreendidas pelo profissional atuante para a conquista do espaço profissional; à construção da sua identidade profissional; e às formas de interação estabelecidas com grupos sociais.

A proposta de monitoria corresponde à atividade capaz de integrar o estagiário às atividades de ensino do professor supervisor de estágio no sentido de, ao auxiliar estudantes na realização de exercícios e outras atividades, acompanhar e refletir sobre a aprendizagem dos estudantes. Nesse formato, evidenciar-se-iam modelos mentais, obstáculos epistemológicos e concepções alternativas dos estudantes.

Já os minicursos, segundo a concepção dos autores, seriam capazes de propiciar a formação no que concerne à elaboração de materiais, unidades ou sequências didáticas, adaptação de experimentos para abordagem investigativa, dentro outros. Além de permitirem atividades de reflexão sobre a atuação em regência de aula.

Os projetos de pesquisa, por sua vez, são compostos de atividades que visam desenvolver atitudes de pesquisador nos futuros professores. Para isso, a pesquisa e a reflexão precisam ser norteadas por teorias, pois do contrário ocorreria uma supervalorização da prática e do indivíduo, redundando, assim, em uma prática acrítica.

A proposta para projetos de pesquisa de Ferreira e Kasseboehmer (2012) se diferencia de Carvalho (2012), pois estipula que os projetos de pesquisa em ECS devem, necessariamente, articularem-se com as disciplinas de Prática como Componentes Curricular, pois essas fornecem suporte teórico para os professores em formação. Tal proposta assegura a necessidade de um reposicionamento do ECS na estrutura curricular dos cursos de formação de professores, estipulando, assim, diferentes momentos para inserção de aportes

teóricos e práticos ao longo do processo formativo e, conseqüentemente, ajustados para auxiliar na concretização do ECS.

Os projetos de pesquisa, para os autores, não têm a intenção precípua de gerar publicações acadêmicas, apesar de elas poderem ocorrer. A intenção seria desenvolver o hábito de problematizar as dificuldades encontradas e buscar soluções mais profundas do que o senso comum pode supor.

Por fim, a regência corresponderia à finalização do estágio e seria o momento do futuro professor de lidar com variáveis como planejamentos, aplicação, gestão da sala de aula e interação com estudantes no contexto escolar concreto.

Como decorrência da variedade de formatos, evidenciam-se diferentes possibilidades de desenvolvimento e de análise das atividades de ECS. Tais possibilidades, tanto de Carvalho (2012) quanto de Ferreira e Kasseboehmer (2012), associam-se a conjunturas que visam superar práticas recorrentes nos estágios de ações meramente burocráticas e não reflexivas, pautadas na simples aplicação em que há clara dicotomia entre teoria e prática.

E em um contexto caracterizado pela pluralidade de formatos para o ECS, por dificuldades de superação de paradigmas arraigados ao processo formativo, e de complexas e singulares relações estabelecidas nos meios escolares, as teorias propostas por Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998) se constituem em orientações para possíveis transições rumo a perspectivas inovadoras e em evolução.

Sob essa nova guinada teórico-metodológica, o ECS pode representar um dos possíveis campos de destino de um argumento fundamentado na articulação de diferentes propostas de saberes profissionais docentes. O aporte teórico proposto pelos autores espanhóis apresenta vigor e capacidade elucidativa para questões relacionadas à importância da adequada articulação entre os diferentes saberes docentes, implícitos e explícitos, racionais e experienciais, para os contextos didáticos e reflexivos da formação da prática profissional docente e de suas possíveis conexões com modelos formativos alternativos.

Tais modelos são capazes de avançar tanto na compreensão do trabalho docente em contexto como superar ações formativas pontuais, isoladas, simplistas, verticais e inócuas do ponto de vista da inovação educacional.

Isto posto, e considerando o contexto atual da formação docente, o ECS se caracteriza como um fundamental momento formativo, uma vez que se caracteriza como os contatos iniciais dos professores em formação inicial com ambientes profissionais na perspectiva do ensino e não mais da aprendizagem como vivenciaram enquanto alunos.

Nesse sentido, infere-se que essa relação tem como aspectos positivos tentar propiciar o desenvolvimento prático-profissional e configurar-se em momento importante para a superação da dicotomia entre a teoria e a prática.

Repensar o ECS dentro de perspectivas alternativas e amparadas nas suposições de Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998) permitiriam a composição de ciclos qualificados de fundamentação teórica e prática atrelados a tempos mais dilatados e necessários para compor um processo dialético efetivo de conscientização, indagações, produção de saberes e conexões efetivas com a pesquisa sobre a própria prática.

Essa idealização é pautada no fato de que as propostas teóricas dos autores espanhóis se fundamentam na capacidade de expor a relevância e a importância dos conhecimentos escolares e na transposição dos obstáculos para elaborações de ações pedagógicas como maneiras de se avançar de forma gradual e progressiva ao longo da hipótese de progressão e como processo para construção de modelos de formação alternativos.

Desse modo, enquanto as propostas de Carvalho (2012) e de Ferreira e Kasseboehmer (2012) convergem para uma perspectiva de pesquisa da própria prática no âmbito específico do ECS, as propostas de Porlán e colaboradores destacam a importância dos professores desenvolverem um movimento investigativo sobre sua prática independentemente do contexto de ensino ao qual estão fixados e com a possibilidade de ocorrer em cenários educacionais mais abrangentes e relacionados tanto à formação inicial quanto continuada.

Dessarte, em consonância com as proposições dos autores espanhóis, defende-se que a implementação de UDM se configura como uma proposta capaz de problematizar as tendências convencionais do ECS, afastando seu entendimento de perspectivas tradicionais. Essa proposição passa a entender os momentos de exercício da docência, comumente chamadas de regência de aula, como *locus* privilegiado para o desenvolvimento de uma prática profissional investigativa.

Assim esses modelos direcionados a olhares investigativos se difundem como que habilitados para o aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem, consentindo com a importância da pesquisa sobre prática profissional, bem como latentes para a superação de estágios dominantes de concepções didático-pedagógicas tradicionais ou de transição.

O próximo capítulo, portanto, tem a intenção de conglutinar o modelo formativo proposto pelos autores espanhóis ao percurso formativo, denominado por Bego (2016), como Implementação de UDM.

Tal proposta constitui-se como um percurso formativo que possibilita o desenvolvimento e a integração de saberes docentes por meio do movimento dialético entre a prática profissional e a formação teórica de professores de Química (BEGO, 2016). De forma mais específica, no sentido de problematizar as diversas tendências formativas criticadas ao longo deste capítulo, o próximo capítulo aborda a importância de se repensar, reposicionar e revalorizar o planejamento didático-pedagógico como um dos elementos fulcrais para a formação inicial de professores de Química, bem como sua articulação com os processos de pesquisa fundamentada sobre a própria prática, incluindo um redimensionamento das experiências do ECS.

2 O planejamento didático-pedagógico e o conhecimento prático-profissional do professor

Este capítulo está organizado em oito seções dedicadas ao planejamento didático-pedagógico e sua importância tanto para a prática educativa como para a formação docente.

Na primeira delas é abordada a importância do planejamento didático-pedagógico do professor no sentido em que a atividade docente vai muito além do ato de ministrar aulas, exigindo um trabalho que não se esgota no tempo da aula. Nesse sentido, destaca-se que os planejamentos encerram correspondência com necessidades formativas; com a composição de autonomia profissional docente; exposição da relevância de resultados didáticos obtidos na prática; condução para processos formativos qualificados de professores de ciências; bem como da melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

Na segunda seção ventila-se a possibilidade da produção do planejamento didático-pedagógico baseado em alternativas fundamentadas em perspectivas progressistas e alinhadas às concepções do conhecimento prático-profissional. Tal cenário revela associação direta com o contexto formativo de professores, pois relaciona-se com a necessidade de problematizar a resistência ao estudo formal de teorias pedagógicas, bem como do desenvolvimento de ações prático-reflexivas oportunas à crítica a perspectivas alusivas à racionalidade técnica.

Na terceira parte são apresentados os tipos de planejamentos nos meios escolares, bem como suas diversas disposições hierárquicas na intenção de compreender condutas e práticas da ação profissional docente e conectá-las aos elementos da fundamentação teórica e metodológica de processos formativos.

Na quarta fração declara-se que o planejamento didático-pedagógico deve ser consciente, embasado em uma perspectiva educacional concreta e capaz de superar tendências tradicionais e tecnicistas. Nesse sentido, advoga-se a importância dos seus elementos constituintes com destaque para a adoção de uma abordagem metodológica capaz de orientar, explicitar os processos de

ensino e aprendizagem e delimitar ideias sobre a natureza da ciência e do papel do ensino formal.

Na quinta seção expõem-se aportes teóricos que evidenciam as potencialidades do planejamento de UD como uma possível maneira de se superarem perspectivas tecnicistas, burocráticas, tradicionais, por meio de ações dialéticas, reflexivas, interpretativas e resolutivas.

Na sexta parte a intenção é relacionar a importância do saber-fazer prático racional com o panorama singular, complexo e incerto dos eventos educacionais. Para isso, são apresentadas propostas de superação da dicotomia teoria/prática por meio da implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM) no ensino de Química.

Na sétima seção, aponta-se para a importância e a potencialidade de um modelo de estruturado e fundamentado teórica e metodologicamente, assim como a UDM, bem como o processo de sua implementação inserido no contexto modelos formativos alternativos e investigativos para compor uma trajetória de mudança de paradigmas dominantes nos contextos escolares.

Para finalizar, lança-se uma perspectiva integradora acerca dos temas tratados ao longo das sete seções que compõem este segundo capítulo, bem como algumas das ações posteriores.

2.1 Importância do planejamento didático-pedagógico

Algumas das dificuldades enfrentadas pelos professores em formação e em exercício referem-se à qualificação docente capaz de se aproximar de temas ligados à pesquisa acadêmica e à inovação didática; de desfazer a imagem espontânea do ensino com algo substancialmente simples de ser executado; ascender diante de uma realidade ambígua, fragmentada e debilmente comprometida profissionalmente; e de gerar reflexões críticas sobre as ações práticas (MALDANER 2003; MONTERO, 2005; CARVALHO; GIL PÉREZ, 2011).

As consequências dessas afirmações podem recair sobre a qualidade da formação docente e reforçarem dificuldades na consolidação de um corpo codificado de competências, o que põe em dúvida o termo profissão para o ensino (MONTERO, 2005; CARVALHO; GIL PÉREZ, 2011).

Galiazzi (2003) pormenoriza essas asserções, reconhecendo que outros tipos de conhecimentos não podem ser negligenciados perante a preocupação com o conhecimento específico ao longo do processo formativo, sendo necessária a construção de conhecimentos profissionais a partir de teorias pedagógicas.

Diversos autores propõem que a superação de modelos tradicionais de ensino e das cosmovisões simplistas sobre o ensino de ciências se dá por meio da instauração de modelos formativos alternativos e de trabalhos coletivos de síntese, ação, reflexão, geração de pesquisas da ação docente focadas em processos de ensino e aprendizagem e, ainda, oportunamente, estabelecimentos de diálogos com a pesquisa gerada pelo meio acadêmico (DRIVER, 1986; PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997, 1998; PORLÁN; RIVERO, 1998; SANCHEZ; VALCÁRCEL, 1999; GALIAZZI, 2003; MALDANER, 2003; PREDEBON; DEL PINO, 2009; SANMARTÍ, 2009; PORLÁN *et al.*, 2010; CARVALHO; GIL PÉREZ, 2011).

Destarte, fica evidente a concepção enfatizada por Maldaner (2003) e Carvalho e Gil Pérez (2011) de que a atividade docente vai muito além do ato de ministrar aulas, exigindo um trabalho que não se esgota no tempo da aula. Esse trabalho envolve, dentre outros, a organização e a gestão do trabalho educativo, que, em um ambiente de educação formal, reclama a assunção da autonomia para o planejamento didático-pedagógico.

Essa consideração é fundamentada também pela convicção de Farias *et al.* (2011) ao afirmarem que a atuação docente é concretizada tanto por meio do delineamento, atualização e revisão de projeto político-pedagógico quanto de sua própria ação didática por meio de planejamentos de ensino.

Logo, para que a formação docente seja capaz de transformar o conhecimento espontâneo do professor e contribuir para uma ação profissional autônoma é necessária a compreensão das imbricadas relações de exigências e possibilidades advindas da estruturação e do desenvolvimento de conhecimentos profissionais, bem como do suporte proporcionado pela pesquisa da própria prática (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2011; FARIAS *et al.*, 2011).

Esse tipo de correspondência, entre necessidades formativas e autonomia para o balizamento do trabalho docente, representa uma nova perspectiva para a elaboração de planejamentos. Tal perspectiva apresenta

capacidade para cumprir as necessidades inerentes a uma abordagem racional e científica de situações que se revelam ao longo da atividade profissional.

A prática educativa, enquanto ação refletida e metódica, demanda a formulação de um planejamento capaz de envolver temas referentes: à realidade manifesta em contexto; a reflexões acerca de recursos e condições disponíveis; e à previsão e organização de procedimentos para a consecução de objetivos estabelecidos (HAYDT 2006; FARIAS *et al.*, 2011).

Contudo, apesar da inequívoca importância do planejamento, Farias *et al.* (2011) apontam que os professores, no geral, refutam a prática de sua elaboração de modo crítico e fundamentado. Tal repulsa, segundo os autores, seria fruto de práticas pedagógicas adotadas ainda nos anos da ditadura militar brasileira (1964-1985), em que se era preconizado o tecnicismo educacional. Naquele momento histórico, os planejamentos correspondiam a mecanismos de padronização e controle do trabalho dos professores. Tal contexto favoreceu o desenvolvimento de práticas docentes individualistas, fragmentadas e promotoras da cópia, da reprodução, do silêncio e do ativismo (GALIAZZI, 2003; MALDANER, 2003; FARIAS *et al.*, 2011).

Mesmo após mais de três décadas do processo de reabertura política, não houve mudanças significativas nesse cenário. Apesar da propagação retórica de autonomia, integridade e responsabilidade, o que ocorreu foi uma reconfiguração do tecnicismo nos termos impostos pela globalização e pelo neoliberalismo. A consequência para a conjuntura educacional redundou na desmobilização de grupos e categorias profissionais, bem como afastou os professores da tarefa de projetar sua prática pedagógica, redundando, assim, na dissociação entre a prática e o planejamento por meio do assentimento a projetos preconcebidos e exógenos ao contexto de atuação.

Para Farias *et al.* (2011), o excesso de trabalho em várias escolas, a incerteza quanto ao futuro e a falta de incentivo no aprimoramento profissional constituem a dinâmica do profissional do ensino e reforçam a concepção do planejamento como tarefa eminentemente burocrática.

Maldaner (2003), Galiazzi (2003), Farias *et al.* (2011) propõem, como forma de superação dessa dinâmica, a atuação do professor de forma coletiva e organizada em seu ambiente de trabalho, conscientes de que suas ações compreendem atos políticos, na medida em que exigem escolhas, opções

metodológicas e teóricas. Nesse sentido, cabe aos envolvidos a crença em uma perspectiva de planejamento enquanto ação reflexiva, atenta ao seu momento social e histórico, permeada por processos avaliativos e de constantes reconsiderações sobre os sujeitos, as ações e as necessidades envolvidas no cumprimento dos objetivos educacionais (FARIAS *et al.*, 2011).

Contudo, Galiazzi (2003) manifesta que, no geral, os professores são resistentes a transformações frente a inovações profissionais, pois não reconhecem os diferentes saberes profissionais, nem novas metodologias de ensino, devido à precariedade da sua formação. Além disso, a autora afirma que os docentes executam ações orientados por modelos tradicionais de ensino devido à inserção em um contexto de reforço institucional de desprofissionalização da profissão. De acordo com a autora, dentre vários fatores, esses fatos podem ser atribuídos a um processo cíclico de formação e atuação, no qual profissionais pouco preparados, no tocante As temáticas didático-pedagógicas, assumem a posição de professores formadores de professores e instituem perspectivas retrógradas e incapazes de superar concepções tradicionais e de desenvolver novos tipos de fundamentações teóricas para a ação.

Villani (1991) expõe que o desenvolvimento profissional docente apresenta complexidades específicas quando relacionado aos professores de ciências, pois estes não podem contar com conhecimentos estruturados capazes de formar um paradigma dotado de resoluções universais para os dilemas enfrentados no contexto escolar. Isso se deve ao fato de que, apesar da necessidade dos professores de ciências em adotarem modelos de ensino específicos, não há tempo e capacidade de se sintetizar as teorias produzidas pela área de Ensino de Ciências. Dessa forma, o autor cita que a produção do planejamento didático-pedagógico é essencial para se alcançar uma concepção de conjunto da atividade docente e expor a relevância de resultados didáticos obtidos na prática.

À vista disso, o planejamento não pode ser um documento de valor meramente burocrático, mas, sim, um instrumento pedagógico de objetivos bem delineados conforme peculiaridades e especificidades tanto da ação profissional docente quanto do seu local e momento de implementação.

Em decorrência dessas informações, estipula-se que o planejamento ocupa posição precípua para direcionar a prática profissional docente para estados alternativos associados a contextos crítico-reflexivos. A marca do planejamento enquanto ação formalizada no ambiente de ensino estipula, desenvolve e articula a análise de componentes políticos, éticos e técnicos da ação profissional. E, nessa lógica, pode atuar como elemento fulcral para direcionar processos formativos qualificados de professores de ciências, bem como da melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

2.2 Planejamento didático-pedagógico e formação de professores

Ao longo do processo de formação profissional é importante que os futuros professores reconheçam a importância do planejamento didático-pedagógico para a compreensão global dos problemas prático-profissionais. As ações do planejamento, em uma perspectiva mais progressista e contemporânea, compreendem definições, mediações, reflexões e reorientações diante de temas que compõem o trabalho dos professores.

Na prática isso redundará em necessárias inferências acerca da composição temática das aulas; da fundamentação teórica para a consecução dos objetivos didáticos; das dinâmicas das relações sociais do meio escolar; e dos processos avaliativos e reflexivos envolvidos no ensino e aprendizagem.

Conforme já descrito no Capítulo 1, Porlán e Rivero (1998) assentem em uma perspectiva de transição conceitual de concepções sobre o trabalho profissional docente. Tal entendimento se relaciona com uma estrutura formalizada de atuação profissional possivelmente associada ao planejamento didático-pedagógico. Há de se considerar que a atividade de planejamento engloba ações formalizadas e reflexivas, o que exige fundamentação epistemológica por parte dos docentes (PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997, 1998).

Sendo assim, segundo os autores, para que se possam compreender as possibilidades de transformações dos contextos formativos, por meio de ações concretas ligadas ao planejamento, é necessário abarcar determinadas situações prevalentes no contexto educacional. Dentre elas, os quadros de

baixa valorização do conhecimento profissional pessoal; de crenças absolutistas pautadas na verdade científica positivista; do enfoque curricular tradicional; da identificação do conhecimento com variáveis exclusivamente racionais e formais.

Tais quadros se opõem a uma perspectiva do conhecimento escolar relacionada a um processo construtivo e investigativo e reiteram a existência de paradigmas previamente estipulados e instituídos para a atuação profissional de professores em formação e em exercício.

A fundamentação para essa afirmação dos autores provém de dados obtidos de uma ampla pesquisa, envolvendo 158 professores em exercício e 131 professores em formação (ambos os grupos da área de Ciências), cujo resultado gerou o documento denominado *Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas* (INPECIP) (PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997; 1998). Nesse inventário foram apresentadas quatro categorias para compreender o conhecimento escolar dos sujeitos, sendo elas designadas como: *imagem da ciência; modelo didático pessoal; teoria subjetiva da aprendizagem; e enfoque curricular*.

Para a categoria *imagem da ciência* os autores inferiram a ocorrência de três formas de se conceber a natureza da ciência. A primeira se fundamenta no racionalismo enquanto um produto da mente humana e gerado através do rigor lógico e da razão.

A segunda forma, denominada empirismo, considera que a observação permite descobrir o conhecimento objetivo e verdadeiro através da indução.

E, por fim, o relativismo, que conceitua a ciência como uma atividade condicionada social e historicamente levada a cabo por cientistas possuidores de diferentes estratégias metodológicas capazes de construir permanentemente conhecimentos.

No inventário realizado, a amostra de sujeitos foi classificada como predominantemente empirista. Os autores relataram que os professores mais experientes foram os maiores entusiastas dessa visão, enquanto que os professores em formação apresentaram uma maior diversidade de pontos de vista.

A categoria *modelo didático pessoal* também apresentou três tendências predominantes: modelo tradicional, modelo tecnicista e modelo alternativo. Para os autores, o modelo tradicional representa uma concepção não científica dos

sistemas de ensino e aprendizagem. Para esse modelo basta ao professor conhecer o conteúdo, mesmo que de maneira fragmentada e academicista, e possuir bom entrosamento com os alunos para que obtenha resultados positivos. A transmissão do conteúdo é o ponto fulcral desse enfoque. O modelo tecnicista define o papel do professor como um profissional capaz de aplicar as atividades de forma detalhada e rigorosa conforme os objetivos previstos nos planejamentos de ensino (PORLÁN; RIVERO, 1998). Para finalizar, o modelo alternativo prega que os conteúdos não são a única fonte de conhecimentos e reconhece uma concepção mais aberta e flexível do planejamento.

No que concerne ao inventário realizado, os autores afirmam que os resultados mostraram que os professores apresentavam ideias predominantemente tradicionais como modelo de ensino.

A categoria *teoria subjetiva da aprendizagem* foi representada por três enfoques: *aprendizagem por apropriação de significados*; *aprendizagem por assimilação de significados*; e *aprendizagem por construção de significados*.

De acordo com os autores, a aprendizagem por apropriação de significados pressupõe que a transmissão de conteúdos é um processo linear em que os significados não sofrem alterações e o sujeito aprende diretamente por intermédio de outra pessoa ou pelo uso do livro didático. A aprendizagem por assimilação de significados supõe uma atitude ativa de quem aprende. E, por último, a aprendizagem por construção de significados concebe o conhecimento como algo que não se recebe ou se assimila e, sim, que se constrói.

Os resultados apresentados por Porlán e Rivero (1998) foram de que a apropriação de significados é a tendência dominante no que se refere à teoria de subjetiva de aprendizagem dos sujeitos na amostra considerada.

A última das categorias produzidas na pesquisa dos autores espanhóis indicou haver dois tipos de metodologia, a primeira por transmissão verbal do conteúdo e a segunda baseada em atividades indutivas dos alunos, apoiada em uma sequência de tarefas que partem da observação da realidade e capazes de garantir a aprendizagem. Os resultados obtidos indicaram que as concepções baseadas em atividades indutivas são majoritárias no conjunto da amostra.

As tendências observadas nas pesquisas de Porlán e Rivero (1998), Porlán, Rivero e Pozo (1997; 1998) contribuem para compreender as

concepções acerca das ideias envolvidas na confecção de planejamentos escolares. Além disso, possivelmente podem produzir alternativas fundamentadas em perspectivas progressistas e alinhadas às concepções do conhecimento prático-profissional desejável.

Nesse sentido, a comparação de dados empíricos de Porlán e Rivero (1998) com as propostas da hipótese de progressão do conhecimento profissional desejável e o tipo de epistemologia escolar vinculados resulta nos dados apresentados no Quadro 4.

Quadro 4. Hipótese de progressão do conhecimento profissional sobre o conhecimento escolar e valores das diferentes categorias estudadas.

Epistemologia Escolar	Imagem da Ciência	Modelo Didático Pessoal	Teoria Subjetiva da Aprendizagem	Enfoque curricular		
				Conteúdo	Metodologia	Avaliação
Produto acabado e formal	Racionalista	Transmissivo	Apropriação formal de significados acadêmicos	Versão simplificada, desconexa e acumulativa dos conteúdos científicos	Transmissão direta do professor ou do livro didático	Medida das aprendizagens mecânicas e formais com provas e exames
Produto acabado em um processo técnico	Empirista	Tecnicista	Assimilação de significados acadêmicos	Versão adaptada dos conteúdos científicos	Sequência indutiva e fechada de atividades práticas	Mediação objetiva dos objetivos atingidos
Produto aberto gerado em um processo espontâneo	Relativista	Espontaneísta / Ativista	Apropriação espontânea de significados cotidianos	Experiências e interesses dos alunos	Atividades não sistemáticas e baseadas no “ensaio e erro”	Avaliação qualitativa e participativa
Produto aberto gerado em um processo construtivo orientado	Evolucionista construtivista	Investigativo	Construção e evolução de significados espontâneos dos alunos	Reelaboração e integração de conhecimentos diversos	Investigação dirigida de problemas significativos	Investigação de hipóteses curriculares específicas

Fonte: Quadro traduzido e adaptado de Porlán, Rivero e Pozo (1998, p. 286).

Esse tipo de comparação realça a importância da promoção de ações capazes de modificar a prática profissional e os processos formativos rumo a aproximações das tendências alternativas propostas por Porlán e Rivero (1998). Tais atos exigem suplantar a resistência ao estudo formal de teorias pedagógicas, bem como desenvolver ações prático-reflexivas dentro de contextos formativos convenientes à superação das perspectivas relacionadas a tendências tradicionais ou de transição.

Nessa lógica, Porlán e Rivero (1998) afirmam que é indispensável a integração do cotidiano, social, científico e ideológico na determinação do conhecimento escolar; a constituição de uma programação sistemática, explícita e reformuladora com a inserção de todos os elementos curriculares; a organização em tramas e níveis de formulação orientados pelo conhecimento metadisciplinar; e a integração dos conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal.

Portanto, considera-se que diversos fatores incidem para o impedimento dos processos de implementação de planejamentos didático-pedagógicos inovadores.

Nesse sentido, a correção de distorções, marcadamente acentuadas pelos processos de formação profissional, poderiam contribuir para as referidas transições diante de problemas prático-profissionais e da superação da dicotomia entre pesquisa e ação.

Há de se considerar, também, uma proposta de profissionalização da carreira docente, com a composição de coletivos organizados dispostos a reclamar a autonomia da sua prática e desbancar as exigências burocráticas impostas por órgãos regulatórios e por políticas de homogeneização de contextos distintos no meio escolar.

Nessa lógica, os problemas até o momento apontados exigem participação crítica dos docentes de forma coletiva e organizada, subjugando, assim, o individualismo e o isolamento manifestos por parte dos profissionais atuantes, bem como a atuação de maneira proativa e articulada em propostas pedagógicas relacionadas ao planejamento didático-pedagógico.

A questão do planejamento é destacada por Montero (2005) como sendo uma responsabilidade profissional e não mero aproveitamento de planejamentos prontos confeccionados por terceiros. Essa afirmação insere protagonismo à

ação docente devido ao fato de os próprios professores serem os profissionais que mais possuem conhecimentos diretos sobre as especificidades das escolas onde atuam. Além disso, são esses profissionais que compreendem aspectos peculiares de suas próprias disciplinas, da própria forma de se ensinar e da flexibilidade necessária para o relacionamento com os alunos.

A intenção final, por consequência, é de obter um ensino de melhor qualidade e de refutar propostas simplistas e reducionistas que pouco atendam às necessidades de um contexto escolar dotado de singularidade, complexidade e exigências próprias.

Trata-se de uma tarefa árdua, conforme assegura Montero (2005), no sentido de relacionar currículos, materiais, contextos de ensino, singularidade do próprio conhecimento e competências profissionais. Nesse sentido, a autora afirma que o planejamento ressignificado corresponde a um movimento capaz de unir diferentes realidades, pois refere-se a um discurso reflexivo e deliberativo sobre a ação que pretende empreender em âmbito educacional.

2.3 Características e elementos do planejamento didático-pedagógico do professor

Para Fusari (1998) e Farias *et al.* (2011), o planejamento do ensino é um processo reflexivo contínuo que exige ponderações rigorosas sobre os princípios dos problemas da educação escolar e das questões relacionadas à elaboração, execução e avaliação de processos de ensino e aprendizagem.

O processo de planejamento na educação escolar visa à consecução de objetivos pedagógicos em prazos e etapas definidas. Do ponto de vista da educação formal, esses objetivos devem ocupar papel nuclear na atuação docente, pois são capazes de orientar a dinâmica e a execução das ações profissionais (MENEGOLLA; SANT'ANNA, 2014).

Fusari (1998) expõe ainda que, no meio educacional, é comum a confusão entre os termos plano e planejamento, sendo, muitas vezes, considerados sinônimos. Para o autor, planejamento corresponde à ação concreta de educadores na rotina do trabalho pedagógico, envolvendo, portanto, todas as ações e situações da atividade profissional. Enquanto que plano são os

documentos produzidos pelos docentes, de forma sistematizada e justificada, o qual contém propostas de trabalho para uma dada disciplina.

Nesse sentido, há de se considerar o ato de planejar como o precursor responsável pelos diferentes tipos de planos que são gerados para atender necessidades específicas do contexto escolar.

Vasconcellos (2000), Haydt (2006) e Menegolla e Sant'Anna (2014) manifestam a concepção de que o planejamento escolar pode se apresentar e especificar em diferentes tipologias e disposições hierárquicas. A importância de se compreender a existência da variedades de tipologias de planejamentos associa-se à compreensão das finalidades, metas e objetivos estipulados para a educação e, conseqüentemente, como expressão formal da ação profissional docente (MENEGOLLA; SANT'ANNA, 2014).

Essas tipologias são apresentadas como planejamento educacional, planejamento curricular, planejamento de ensino e planejamento da disciplina. Por conseguinte, assume-se como perspectiva hipotética o fato de que se transcorrem diversos entendimentos acerca de hierarquias e das esferas de competência das variadas formas de planejamentos na conjuntura escolar.

Embora a Figura 12 apresente essas tipologias e as relacione teórica e idealmente com as possíveis entidades responsáveis por sua constituição e desenvolvimento, há de se ponderar que os ambientes escolares, no geral, apresentam forte relação com o paradigma da Racionalidade Técnica (BEGO, 2013; MONTERO, 2005).

Tal paradigma impõe limites ao jogo dialético da ação-reflexão-ação, na medida em que restringe a atividade reflexiva do que e como ensinar; firma incertezas na ação docente; reduz a autonomia profissional; fixa inépcia profissional para o exercício de relacionar as diferentes realidades dos currículos escolares, dos materiais, dos contextos de ensino e da necessária apropriação do conhecimento docente para a atuação profissional (BEGO, 2013; MONTERO, 2005).

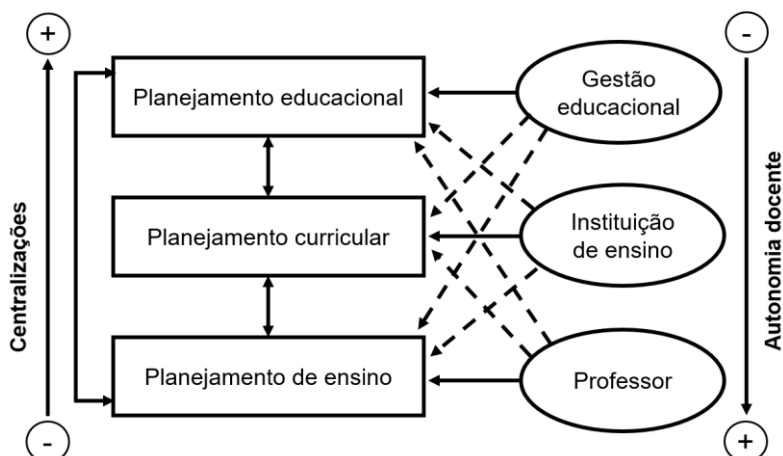


Figura 12. Tipologia, hierarquia e atribuições do planejamento didático-pedagógico.
Fonte: Elaboração própria.

O princípio assumido na Figura 12 expressa, como uma das possíveis facetas da consolidação da autonomia profissional docente, a competência de gerir o planejamento curricular e o de ensino a fim de consolidar uma perspectiva renovadora em oposição aos termos inflexíveis relacionados ao paradigma da Racionalidade Técnica.

A pronunciada presença desse paradigma, no contexto da gestão educacional, racionaliza o planejamento dentro de concepções centralizadoras, dotadas de uma perspectiva de imposição verticalizada e fora da realidade onde será desenvolvido e incapaz de enfrentar os problemas próprios da prática. Nessa ordem, ocultam-se em várias circunstâncias a competência dos professores de elaborarem planejamentos de ensino e, conseqüentemente, sucedem-se condutas profissionais menos participativas.

Em termos concretos, Bego (2013) relata, por meio de um estudo caso, as conseqüências da terceirização de ações práticas docentes relacionadas ao processo de implementação de sistemas apostilados de ensino em uma rede escolar municipal do interior paulista. O autor revela como resultados desse tipo de implementação as dificuldades, por parte dos professores, no processo de composição do planejamento didático-pedagógico, na medida em que a elaboração, a execução, a avaliação e a reflexão crítica dos resultados obtidos tendem a convergir para a efetivação daquilo que foi estipulado pelo sistema apostilado de ensino, bem como para a definição de materiais e estratégias didáticas necessárias para o desenvolvimento das atividades didáticas.

Para autor, essa predefinição do trabalho didático afasta do professor a tarefa de uma reflexão crítica e profunda acerca dos objetivos de ensino das disciplinas, uma vez que estes já estão previamente estipulados. O autor ainda afirma haver desconexão entre articulações e relações entre os objetivos de ensino da disciplina e os objetivos presentes no Projeto Político-Pedagógico da escola, ratificando, portanto, uma mera disposição burocrática inócua e sem propósitos específicos capazes de orientar a consecução das metas estipuladas a partir da reflexão e da discussão entre a comunidade escolar.

Em perspectiva mais abrangente, considera-se que cabe às instâncias superiores, responsáveis pela gestão educacional, a elaboração não de regras inflexíveis, mas sim de parâmetros e diretrizes que subsidiem e orientem o trabalho dos professores. São os professores que realizarão intervenções pautadas na concretude e nos condicionantes do tempo e espaço escolar e nas necessidades dos alunos. Além disso, os professores, enquanto sujeitos e não objetos do processo educativo, são detentores de formas de atuação e de reflexões críticas individuais e coletivas. Assim, decididamente, as pretensões da gestão central deveriam envolver mais complementariedade e menos arbitrariedade no que tange aos diferentes níveis de planejamento.

Tal entendimento opõe-se a processos de centralização e redução da autonomia do trabalho docente, bem como de planejamentos previamente determinados e inconsistentes do ponto de vista próprios da complexidade, singularidade e instabilidade inerentes à prática profissional.

Sendo assim, percebe-se que o *planejamento educacional* corresponde a uma abordagem científica e racional dos problemas educacionais, bem como de elemento motivador para elaboração de planos pelas escolas e professores. Sua formação, atuação e desenvolvimento são amplos, abrangendo níveis nacionais, regionais ou de um sistema determinado. Relacionam-se a grandes finalidades, metas e objetivos educacionais. Esse planejamento pode ser elaborado com vistas a ser desenvolvido em longo, médio ou curto prazo (VASCONCELLOS, 2000; HAYDT, 2006; MENEGOLLA; SANT'ANNA, 2014).

Já o *planejamento curricular* corresponde ao processo de tomada de decisões sobre a dinâmica da ação escolar e de previsões dos diversos componentes curriculares que serão desenvolvidos ao longo de um curso ou nível de ensino. Seu compromisso é direcionado à consecução de objetivos

educacionais da escola. A execução desse elemento ocorre por meio da articulação e estruturação dos diferentes componentes curriculares (HAYDT, 2006; MENEGOLLA; SANT'ANNA, 2014).

Por sua vez, o *planejamento de ensino* está subordinado à proposta global de educação e à especificidade do ambiente escolar ao qual está inserido. Sua elaboração e execução está diretamente relacionada às necessidades verificadas pelos docentes para situações escolares específicas. Essa ação envolve operações mentais como analisar, refletir, definir, selecionar, estruturar, distribuir ao longo do tempo, prever formas de agir e organizar atividades didáticas (PADILHA, 2001; HAYDT, 2006; MENEGOLLA; SANT'ANNA, 2014).

O *planejamento da disciplina*, diretamente relacionado com o planejamento de ensino, corresponde ao instrumento para sistematizar a ação concreta do professor a fim desenvolver e otimizar os processos de ensino e aprendizagem para determinada disciplina (MENEGOLLA; SANT'ANNA, 2014).

O planejamento em todos os seus níveis, portanto, corresponde à ação que exige reflexões dinâmicas e contínuas atreladas a constantes análises dialéticas entre teoria e prática. Trata-se de uma ação política e ética, pois exige escolhas teóricas e metodológicas, bem como envolvimento de ideias, crenças e valores que resultam obrigatoriamente em escolhas.

Com vistas à superação da Racionalidade Técnica e ao estabelecimento do princípio da gestão democrática (BEGO, 2013), embora o planejamento da disciplina e de ensino sejam atribuições específicas do professor, há que se considerar a importância da participação do professor na definição do planejamento educacional, seja individualmente ou por meio de representações de classe, uma vez que ele é um dos principais atores responsáveis pela sua concretização. Além disso, em nível local, a gestão democrática da instituição escolar reclama a participação ativa do professor, juntamente com a comunidade escolar, na definição do planejamento curricular da escola, onde desenvolve sua atividade profissional.

Convém destacar também que a autonomia profissional docente pressupõe uma habilitação para integrar a ação prática aos trâmites administrativos escolares. Contudo, essa dinâmica exige a clara percepção de que a elaboração e execução de planejamentos não podem ser confundidos com *soberania e independência*. Terrazan (2007, p.153) expõe que “[a autonomia]

exige que o professor tenha clareza de seu papel social mais amplo e também como parte do conjunto da instituição em que atua”. Assim, há a necessidade do professor realizar planejamentos em conformidade com orientações legais da escola e da rede do qual faz parte. Nessa lógica, a ação profissional docente tem como requisitos a adequação da prática ao contexto acadêmico concreto de maneira a instaurar um propósito educacional coletivo em consonância com as exigências e necessidades político-pedagógicas da comunidade escolar (BEGO, 2013).

Para Bego (2013), a ação profissional docente deve ser capaz de identificar eventuais restrições que possam impedir a adoção de procedimentos crítico-reflexivos de seus atos planejados, bem como oportunizar processos de replanejamento e readequação dos atos didático-pedagógicos a fim de alcançar os objetivos preliminarmente esboçados ou, até mesmo, reelaborá-los de modo mais adequado para a melhoria das atividades escolares.

Feitas essas considerações acerca dos níveis e diferenças entre os tipos de planejamento e seguindo o ponto de vista advogado por Menegolla e Sant’Anna (2014) e Haydt (2006), admite-se a perspectiva em definir o planejamento como princípio para a elaboração de planos para o contexto educacional. Assim, considera-se o planejamento como processo que se reifica em produtos denominados de planos (Figura 13).



Figura 13. Relações entre planejamento e plano associada à concepção de processo-produto.
Fonte: elaboração própria.

A Figura 14 apresenta as tipologias dos planejamentos associados aos respectivos planos gerados, bem como algumas de suas características representativas.

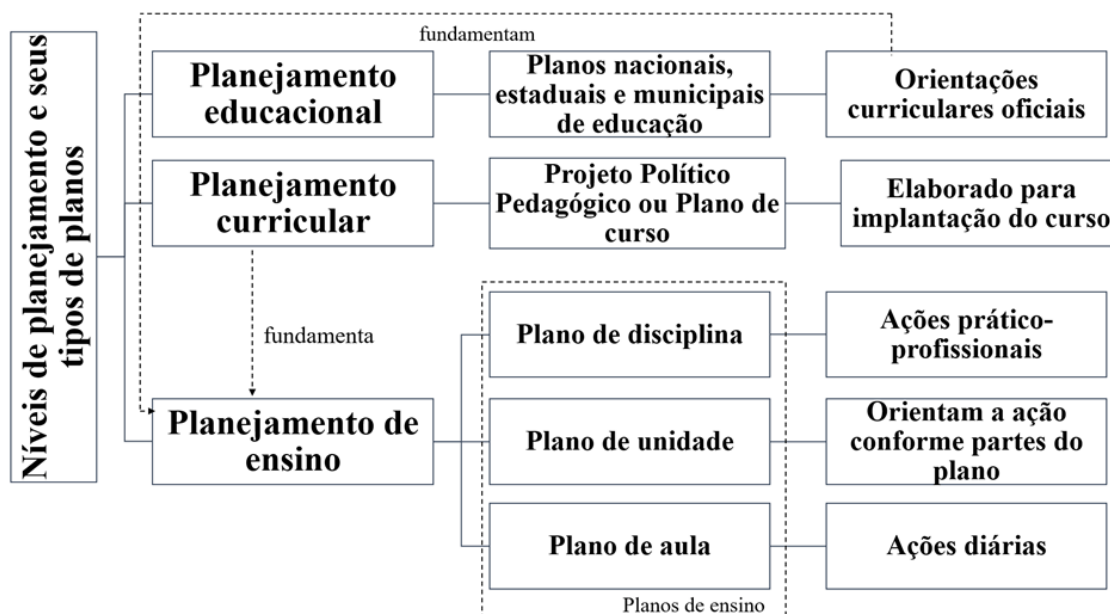


Figura 14. Tipologias dos planejamentos associados aos respectivos planos gerados.
Fonte: elaboração própria.

Para os autores, os *planos de ensino* são fruto do trabalho docente em estrita conformidade com os planos globais de educação. Além disso, são definidos como *planos de disciplina, de unidade ou de aula* e têm por função dinamizar o ensino, especificar e selecionar os objetivos, os conteúdos, os recursos humanos e materiais, além dos procedimentos e processos de avaliação. Três pontos importantes os caracterizam: o primeiro é que esses planos são decorrentes do plano curricular da escola e seguem uma metodologia própria; o segundo é que são específicos de uma disciplina ou partes de conteúdos delas; e o terceiro é que sua execução deve estar fundamentada nos objetivos e não nos conteúdos.

A Figura 15 apresenta as relações hierárquicas entre o planejamento de ensino e os planos de ensino. Seu foco é direcionado ao aluno em termos de definição de interesses, objetivos, conteúdos, recursos humanos e materiais, integração e continuidade do ensino. Menegolla e Sant'Anna (2014) apontam as características necessárias aos *planos de ensino*. Para os autores, esses planos devem ser: i) funcionais, a fim de serem executados com facilidade e objetividade; ii) simples para orientar de fato a ação; iii) flexíveis para serem adaptados a situações imprevistas; iv) úteis para atender às necessidades dos alunos; v) objetivos e realistas para evitar modismos irrealistas e assegurar a exequibilidade.

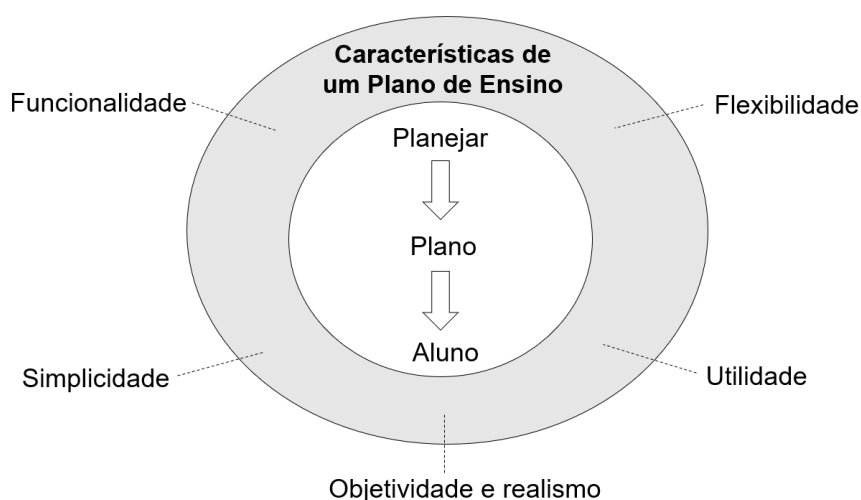


Figura 15. Características de um plano de ensino.
Fonte: Adaptado de Menegolla e Sant'Anna (2014, p. 64).

Com efeito, assume-se neste trabalho que a atividade profissional docente se compõe também, dentre várias atribuições, de planejar a ação educativa e de propor planos para sua implantação. Como consequência dessa premissa, o contexto formativo de professores reivindica a necessária compreensão desses dois elementos da ação profissional docente, bem como de práticas formativas que as contemplem.

Para finalizar, a explicitação dos diversos níveis e dimensões do planejamento, bem como de suas implicações, compõe ação importante para esta pesquisa na medida em que há interesse em se discutir a questão da elaboração, aplicação e reflexão de planejamentos e planos de ensino na formação profissional docente.

2.4 Planejamento didático-pedagógico no ensino de ciências

Fundamentada na importância do planejamento didático-pedagógico para a prática docente e para os processos de ensino e aprendizagem, Alves (2018) preconiza quais devem ser seus elementos constituintes básicos.

Para a definição dos elementos constituintes básicos do planejamento didático-pedagógico, a autora realiza uma revisão sistemática na literatura acadêmico-científica especializada e constata um cenário de divergências nas compreensões e designações dos termos. Alves (2018, p. 120) descreve que a

definição dos termos é bastante polifônica e polissêmica, e que isso “causa prejuízos ao desenvolvimento de novos trabalhos e de linhas de pesquisa”, além de incompatibilidades entre o sentido real e aquele que pretende imputar.

Diante da constatação empírica acerca da dispersão e diversidade dos termos e baseada em uma revisão de referenciais teóricos, a autora propõe definições conceituais de termos relacionados aos elementos do planejamento didático-pedagógico. O Quadro 5 sintetiza a compilação dos termos selecionados e uma síntese das definições propostas por Alves (2018).

Após a discriminação e conceituação dos termos, em um recorte para a área de Ensino de Ciências, Alves (2018) propõe os elementos que devem constituir o planejamento de ensino do professor e explicita suas correspondências por meio do mapa conceitual apresentado na Figura 16.

Quadro 5. Elementos do planejamento do professor, definições, características e a extensão de cada termo do planejamento.

Elementos do planejamento	Compreensão do termo	Características	Extensão do termo
Metodologia ou abordagem metodológica	É toda a teoria sobre os processos de ensino e aprendizagem. Está relacionada com as concepções psicológicas e pedagógicas de fundo sobre aprendizagem, com uma visão de Ciência, com a função do sistema educacional e com os papéis do professor e dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem	Abarca estratégias de ensino, recursos e estratégias de avaliação da aprendizagem. Situa-se em um plano mais teórico e coletivo. Responsável por moldar e orientar todos os demais elementos do planejamento	Ensino Por Transmissão; Ensino Por Descoberta; Ensino por Investigação; Três momentos pedagógicos; Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade; Aprendizagem Baseada em Problemas
Estratégia	Conjunto de ações intencionadas e planejadas do professor para a consecução dos objetivos de ensino propostos, ou seja, trata-se do elemento do planejamento responsável por viabilizar os objetivos pretendidos	É flexível, moldada a partir da metodologia de ensino e definida após a delimitação dos objetivos	Utilização de experimentação; Uso de mapas conceituais; Aplicações de Estudo de Casos; Uso de jogos didáticos; Utilização de modelos, analogias e metáforas; Uso da História e Filosofia da Ciência; Exibição de documentários e ficção científica
Técnica	Constitui-se como um conjunto de ações planejadas pelo professor a fim de se cumprir um objetivo pré-estabelecido (Pode ser considerado como sinônimo de estratégia)	Opta-se pelo uso do termo estratégia, por esse termo poder se associar ao tecnicismo	Os mesmos da estratégia

Elementos do planejamento	Compreensão do termo	Características	Extensão do termo
Método	Conjunto formado por estratégias e recursos didáticos, resultado dos ajustes e moldagens sofridos em virtude de uma concepção metodológica de fundo e dos condicionantes concretos de atuação docente	Muda em função do fim imediato e do ponto de vista do professor. Está em um plano prático do planejamento	É específico em cada planejamento e cada realidade
Recursos	É um meio concreto e físico que auxiliam os processos de ensino e aprendizagem e, ainda, é o veículo de algum conteúdo	Dá suporte para o desenvolvimento das estratégias didáticas	Lousa, giz, tabela periódica, revistas, jornais, <i>Datashow</i> , <i>notebook</i> , <i>internet</i> , vídeo, filme, jogo
Materiais de aprendizagem	Materiais preparados pelo professor ou pelos alunos para a realização de atividades específicas	Preparados pelo professor ou pelos alunos	Livro didático, mapa conceitual, roteiro de laboratório, lista de exercícios

Fonte: Alves (2018, p. 104).

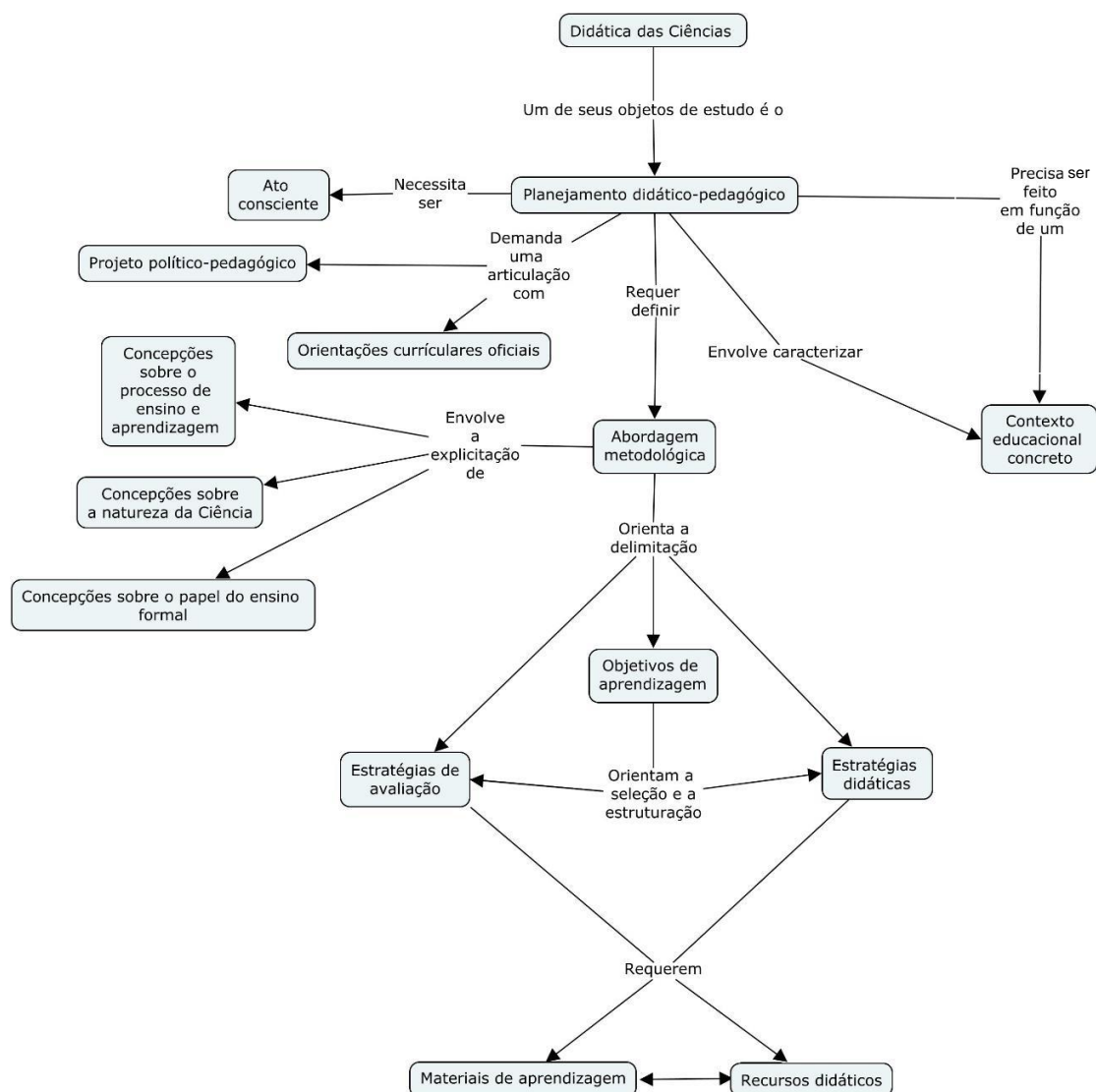


Figura 16. Mapa conceitual dos elementos e modo de estruturar o planejamento didático-pedagógico do professor de Ciências.

Fonte: Alves (2018, p. 106).

Fundamentado nas perspectivas teóricas apresentadas na seção anterior, aponta-se que a proposta de Alves (2018) ocupa o nível referente ao planejamento de ensino (Figura 14), pois, conforme apontado pelos pressupostos assumidos nesta pesquisa acerca da tipologia, hierarquia e entidades responsáveis no planejamento didático-pedagógico (Figura 12), a planificação requer inter-relações entre os planejamentos curriculares e de ensino. Consolida-se tal ponto de vista ao se cotejar a necessidade do planejamento de ensino enquanto ato racional fundamentado em perspectivas teóricas e em um contexto educacional concreto.

Além disso, ressalta-se que a existência dessa interdependência entre planejamentos expõe como necessária a tomada de consciência profissional docente em sentido amplo, na medida em que integra o trabalho do professor e da gestão escolar. Tal integração assegura descentralizações e ampliação da autonomia docente nas conjunturas do planejamento educacional, além de inibir atribuições meramente burocráticas ao planejamento de ensino (competência docente) e verticalizadas em relação ao planejamento curricular (competência institucional).

Nessa conjuntura, incorporam-se a importância da autonomia professoral pautada em tendências criativas, produtivas, reflexivas, geradoras de conhecimentos prático-profissionais e capazes de integrar dialeticamente a teoria e a experiência vivida (BEGO, 2013).

Acerca da importância dessa autonomia, Fusari (1998a, p.46) argumenta que:

Um profissional da Educação bem-preparado supera eventuais limites do seu plano de ensino. O inverso, porém, não ocorre: um bom plano não transforma em si a realidade da sala de aula, pois ele depende da competência-compromisso do docente. Desta forma, planejamento e plano se complementam e se interpenetram, no processo ação-reflexão-ação da prática social docente.

Isto posto e em concordância com as proposições de Alves (2018), admite-se que a explicitação consciente da abordagem metodológica é uma necessidade do planejamento de ensino na medida em que o orienta e evidencia concepções sobre os processos de ensino e aprendizagem acerca da natureza das ciências e relativas ao papel do ensino formal. Essa dinâmica permite a realização do planejamento de forma consciente pelo professor a partir de uma perspectiva de ensino que irá orientar sua prática para determinada unidade de ensino. Essa perspectiva visa superar a tendência tecnicista de conceber o professor como reprodutor de planos de instrução alheios a suas teorias, crenças e contextos de atuação, por meio da responsabilização do professor como construtor crítico de seu processo de ensino em função de suas convicções e balizado na realidade em que atua.

Com efeito, conforme assegura Alves (2018), o planejamento deve ser assumido de forma autoral pelo professor e a deliberação consciente da abordagem metodológica irá orientar a delimitação dos objetivos de

aprendizagem que, por sua vez, fundamentam a escolha e estruturação das estratégias didática e de avaliação, bem como a elaboração de materiais de aprendizagem e a previsão de recursos didáticos necessários.

Acrescido às propostas de Alves (2018) acerca da indispensabilidade da abordagem metodológica no planejamento de ensino como meio de se balizar a ação prática profissional, estipula-se, como inovação, a correlação com a proposta de relações não verticalizadas entre os argumentos dos planejamentos curricular e de ensino. A finalidade disso seria ascender para perspectivas capazes de superar estruturas reducionistas e destinadas a atender circunstâncias particulares de ações docentes isoladas.

O posicionamento tomado pela autora reflete, consolida e apresenta a perspectiva que vem sendo adotada pela Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química da Unesp de Araraquara (IQ/CAR) para todas as suas produções acadêmico-científicas nos últimos anos.

Por esse ângulo, os trabalhos de Bego (2013), Bego (2017), Sgarbosa (2018) e Moraes (2019) também representam esse posicionamento que está fundamentado na ótica da superação da racionalidade técnica e na proposição de se redimensionar a função e a importância do planejamento de ensino autoral e autônomo na formação de professores de Química.

Assim sendo, há a necessidade de se investigar acerca das ações práticas docentes relacionadas ao manejo das atividades de definição de estratégias, de gestão didática, de processos de avaliação para que se reconheça a importância do ato de planejar. Destaca-se, ainda, que o planejamento é um elemento basilar para a formação de professores, pois fundamenta-se na ideia de ser um ato docente responsável, constituído em um nível de necessária articulação entre a teoria e a prática, bem como entre os dispositivos legais e os condicionantes concretos do cotidiano escolar, direcionado à superação de perspectivas tecnicistas e capaz de consolidar a convicção do professor como um profissional autônomo.

2.5 Propostas de superação de enfoques tradicionais: planejamento de projetos de ensino e aprendizagem

Nos termos da organização do planejamento didático-pedagógico do professor, destacam-se a importância dos projetos de ensino e aprendizagem. Tal sistema se fundamenta nas inferências da interação entre teoria e prática, na articulação de diferentes saberes profissionais, no distanciamento de vertentes reducionistas relativas ao currículo, e na condução de melhorias da prática profissional (VEIGA, 2012).

Por meio de uma compilação de dados dos principais referenciais adotados nos trabalhos desenvolvidos pela Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química IQ/CAR, o Quadro 6 apresenta cinco tipos e características de planejamentos na forma de projetos de ensino e aprendizagem, cujos propósitos são os de consolidar ideias relacionadas ao aprender, pesquisar e avaliar.

Quadro 6. Tipos de projetos de ensino, autorias e principais características.

Projeto de ensino e aprendizagem	Autor(es)	Propostas desenvolvidas
Unidades de Aprendizagem (UA)	Galiazzi <i>et al.</i> (2004)	Modo de planejamento, elaboração, organização e realização de atividades, constituída dialogicamente no ambiente de sala de aula.
Planejamento por UD	Sánchez e Valcárcel (1993)	Modelo de planejamento fundamentado em UD, sendo cada uma delas formada por Sequências Didáticas que envolvem um número de aulas com objetivos e atividades bem estabelecidos.
Elaboração de UD na perspectiva da rede IRES	González <i>et al.</i> (1999) e Delord (2017)	O Planejamento de UD leva em consideração as concepções de professores e as ideias prévias dos alunos. Inicialmente, objetivos, conteúdos e situações-problema são trabalhados simultaneamente. Em seguida, estipulam-se sequenciamento, programação e experimentação de listas de atividades para constituir aprendizagens.
Elaboração de UD	Sanmartí (2002)	As UD fundamentam o Planejamento didático-pedagógico, são constituídas de Sequências Didáticas. Tais sequências apresentam objetivos específicos de aprendizagem que estão inclusos no objetivo geral de aprendizagem.
Unidades Didáticas Multiestratégicas	Bego (2016)	Projeto de ensino que integra, de modo organizado e sequenciado, um conjunto de estratégias didáticas de acordo com objetivos de aprendizagem definidos.

Fonte: elaboração própria.

Alves (2018) estabelece que a multiplicidade de modelos e perspectivas de planejamento de projetos de ensino e aprendizagem permite o

desenvolvimento de uma nova compreensão sobre o planejamento de ensino ou de disciplina. Para a autora, esse formato de planificação permite o “ordenamento de conteúdos e atividades a fim de se atingir certos objetivos educacionais e relacionados com a realidade escolar em que se insere” (ALVES, 2018, p. 40).

Tais propostas compatibilizam com inovações frente ao tradicionalismo envolvido na perspectiva do “planejamento aula a aula”. Além disso, estipulam integração e inter-relações entre os planejamentos curriculares, disciplinares e de ensino (conforme apontado na seção anterior).

Em termos de projetos de ensino, Galiazzi *et al.* (2004) afirmam que as Unidades de Aprendizagem (UA) são capazes de questionar tanto as sequências de conteúdos propostas em livros didáticos quanto o formato tradicional de planejar a sala de aula. Desta forma, as UA seriam modos alternativos de planejamento, elaboração e organização dos trabalhos em sala de aula.

Para os autores esse projeto otimiza a participação colaborativa de alunos e professores de diversas áreas do conhecimento científico em um exercício essencialmente interdisciplinar. Essa proposta pretende problematizar as ideias prévias dos alunos para desenvolver um questionamento dialógico e reconstrutivo.

Dentro de uma perspectiva específica de planejamento direcionada à articulação do ensino e da aprendizagem baseada na percepção de quem aprende, destaca-se o formato de planejamento de UD. Tal proposta consiste em organizar e desenvolver o ensino por meio de unidades amplas, relevantes e integradas aos conteúdos de um ou vários componentes curriculares (HAYDT, 2006; DAMIS, 2012).

Segundo Haydt (2006) e Damis (2012), o modelo das UD era conhecido como Plano de Morrison, pois foi desenvolvido pelo educador Henry C. Morrison da Universidade de Chicago. A motivação desse pesquisador era a superação de práticas educativas tradicionais pautadas na sucessão de lições, pontos, tarefas e provas sobre temas esparsos e fragmentados.

Nessa lógica e levando em consideração o fato de que o planejamento de UD faz parte da atividade profissional docente, Sanmartí (2009) expõe que a organização do ensino na forma de UD seria capaz de orientar e contribuir eficazmente para a aprendizagem dos alunos. Para a autora, uma UD seria

formada por sequências de atividades didáticas dotadas de objetivos específicos direcionados à aprendizagem. Em cada nova sequência haveria a revisão das atividades didáticas que a constituem, por meio da correlação com novas situações. Essa ação seria dinâmica e compreenderia componentes cíclicos e em progressão dirigidos a níveis superiores de complexidade do processo de aprendizagem e capazes de resultar em um currículo em espiral caracterizado por contínuos movimentos dialéticos, conforme apresentado na Figura 17.

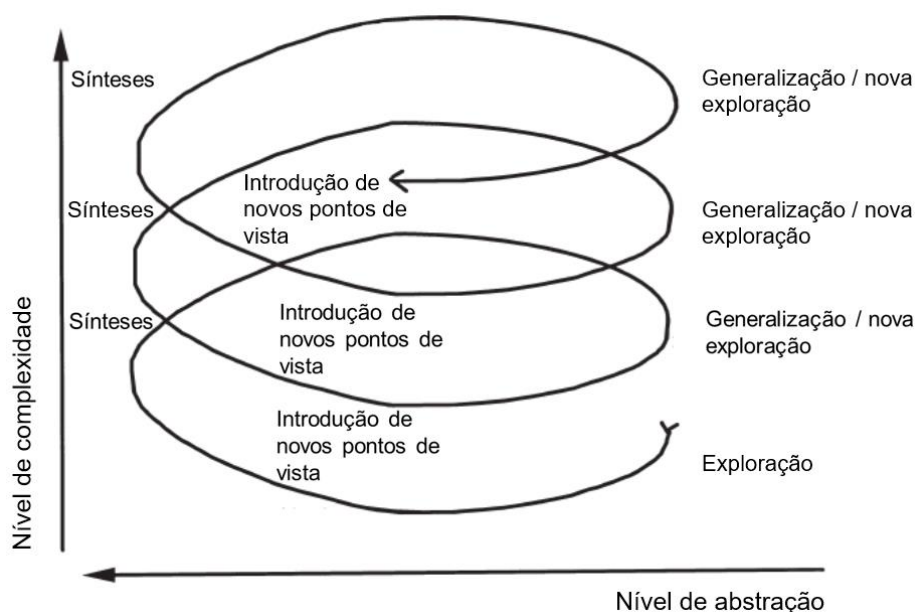


Figura 17. Sequenciamento das atividades didáticas em espiral.

Fonte: Adaptado de Sanmartí (2009, p. 195).

Quanto às perspectivas de planejamento de UD que se enquadram nas concepções teóricas da rede IRES, recorre-se às propostas para a elaboração de planejamentos didáticos propostos por González *et al.* (1999). Para os autores, a geração de UD baseia-se tanto em dinâmicas pessoais envolvidas nos processos pedagógicos quanto nas atividades da gestão educacional de contextos escolares. Nesse modelo de planejamento, a elaboração de UD deve partir dos pressupostos: integração dos processos de investigação educacional como linha de trabalho; inovação educacional como contribuição para novas perspectivas educacionais; e trabalho em equipe como uma dinâmica de interação social e de tomada de decisão.

Segundo os autores espanhóis esse tipo de proposta expõe maneiras de trabalho aplicáveis apenas aos componentes de um dado grupo de trabalho.

Para outros professores e em outros contextos, tais propostas podem representar bons referenciais, mas raramente um guia adaptado às suas necessidades. Assim, nessa proposta de UD representa-se um conjunto de ideias, uma presunção de trabalho, que inclui não apenas o conteúdo da disciplina e os recursos necessários para o trabalho diário, mas metas de aprendizagem, estratégias para ordenar e regular os diferentes conteúdos de aprendizagem e o modo de pensar da equipe de professores.

González *et al.* (1999) expõem a importância de as UD serem capazes de superar contextos práticos dominados por esquemas didáticos tradicionais, conforme apresenta a Figura 18.

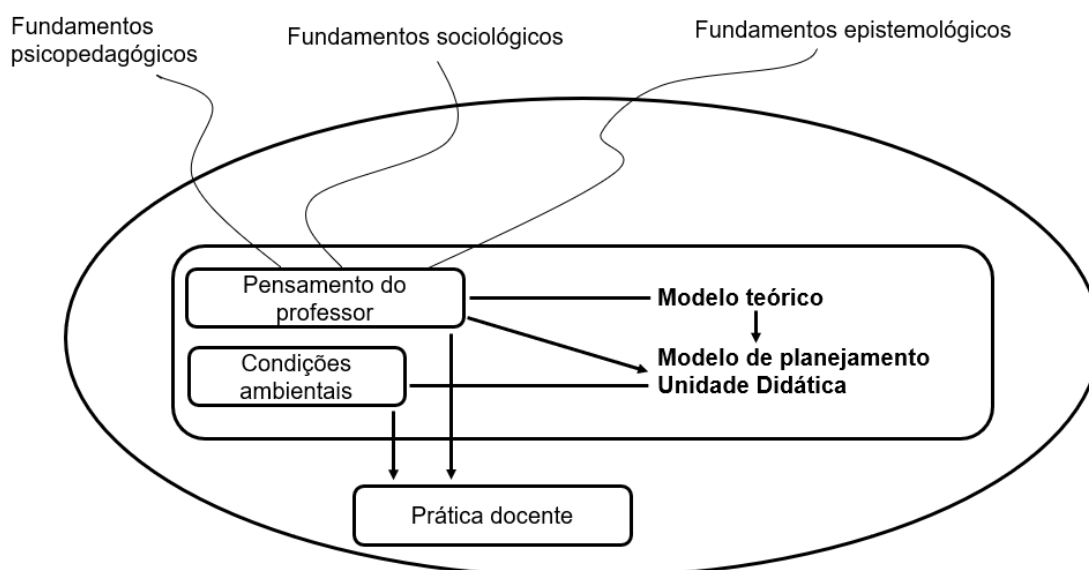


Figura 18. Fundamentos da elaboração de UD.
Fonte: Adaptado de González *et al.* (1999, p. 62).

Para os autores, os professores, em geral, são capazes de elaborar modelos teóricos relativos às ações práticas por meio da fundamentação em princípios sociológicos, psicológicos e epistemológicos dos seus argumentos pedagógicos. Nesses termos, esses modelos teóricos, relativos à ação profissional, são condicionados pelo ambiente escolar (recursos disponíveis, regulamentos vigentes, gestão escolar) e demandam modelos de planejamentos que se reificam em UD. Contudo, os autores asseveram que a aplicação dessas propostas não pode se distanciar da realidade dos contextos educacionais, fazendo-se necessária a difusão do conhecimento de alguns tópicos didáticos para a preparação de materiais escolares.

À vista disso, o Quadro 7 apresenta a compilação das proposições teóricas de González *et al.* (1999) relativas aos tópicos didáticos, fundamentadas a partir das perspectivas teóricas da rede IRES quanto à elaboração de planejamentos de UD inovadoras.

Quadro 7. Temáticas indispensáveis nas propostas de planejamento de UD.

Temática geral	Temática específica
Sobre os alunos, seus interesses e suas visões de mundo	Teorias cognitivas de aprendizagem; ideias prévias, psicologia da educação; e aprendizagem significativa.
Sobre o docente e seu novo perfil profissional	Pensamento do professor; desenvolvimento profissional docente; a cultura escolar; dinâmica de grupos; filosofia das ciências; e estratégias de aula.
Sobre ensino, metodologia e didática	Planejamento curricular; metodologias, métodos e técnicas; atenção às diferenças dos alunos; resolução de situações-problema; construtivismo; pesquisa-ação; e avaliação.
Sobre as Ciências, os cientistas, a pesquisa e o ensino de Ciências	Ciências e o método científico; correntes epistemológicas; filosofia da ciência; história da ciência; relação ciência/tecnologia/sociedade; linguagem científica e comunicação; imagem social da ciência; e efeito social e tecnológico dos avanços científicos.

Fonte: Elaborado a partir de González *et al.* (1999).

Adicionalmente, Delord (2017) relata que as propostas da Rede IRES para a implementação de UD abarcam a necessidade da composição de um enfoque construtivista fundamentado na perspectiva da estruturação de conhecimentos escolares inovadores. Tal processo abrange o desenvolvimento progressivo de um ponto de vista na qual os sujeitos envolvidos ponderam de forma sistêmica, não fragmentada, complexa e crítica sobre diferentes aprendizados com a intenção de fundamentar as avaliações e reflexões das orientações e ações do campo profissional. Para a autora, esse tipo de percurso propõe-se a viabilizar a conversão de práticas tradicionais em práticas inovadoras.

Um outro modelo de planejamento de ensino, no âmbito da Didática das Ciências, foi proposto por Sanchez e Valcárcel (1993). O modelo de planejamento de UD dos autores prevê a realização de cinco tarefas interdependentes: análise científica, análise pedagógica, seleção de objetivos, seleção de estratégias didáticas e seleção de estratégias de avaliação. O Quadro 8 apresenta os objetivos e procedimentos envolvidos em cada uma dessas cinco tarefas.

Quadro 8. Modelo para o planejamento de UD para o ensino de ciências.

Tarefas	Objetivos	Procedimentos
Análise científica	a) reflexão e atualização do professor b) estruturação de conteúdos	1) selecionar os conteúdos 2) definir o esquema conceitual 3) delimitar procedimentos científicos 4) delimitar atitudes científicas
Análise pedagógica	Delimitação dos conhecimentos dos processos de ensino e aprendizagem	1) averiguar as ideias prévias dos alunos 2) considerar as exigências cognitivas dos conteúdos 3) delimitar implicações para o ensino
Seleção de objetivos	a) reflexão sobre as potenciais aprendizagens dos alunos b) estabelecimento para o processo de avaliação	1) considerar a Análise Científica e a Análise Didática 2) delimitar prioridades e hierarquias
Seleção de estratégias didáticas	a) delimitação de estratégias a seguir para o desenvolvimento do tema b) definição das tarefas a realizar pelos professores e alunos	1) considerar planejamentos metodológicos para o ensino 2) planejar a sequência global de ensino 3) selecionar as atividades de ensino 4) elaborar materiais de aprendizagem
Seleção de estratégias de avaliação	a) valorização da unidade planejada b) valorização dos processos de ensino e aprendizagem	1) delimitar o conteúdo da avaliação 2) determinar atividades e momentos do desenvolvimento do tema 3) planejar instrumentos para a coleta de informações

Fonte: Traduzido e adaptado de Sanchez e Valcárcel (1993, p. 35).

A análise científica tem como objetivos a organização dos conteúdos científicos escolares e a atualização científica do professor. Nesse momento do planejamento são realizadas: a seleção de conteúdos conceituais de ensino; a delimitação dos procedimentos científicos e das atitudes científicas; e a elaboração de esquemas conceituais da UD por meio de mapas conceituais (SANCHÉZ; VALCÁRCEL, 1993).

A análise pedagógica tem por finalidade ajustar os conteúdos científicos escolares aos alunos. Essa tarefa envolve o levantamento das ideias prévias dos alunos acerca do tema da UD; a consideração das exigências cognitivas do conteúdo; e a consideração das implicações para o ensino dos conteúdos selecionados (SANCHÉZ; VALCÁRCEL, 1993).

A seleção dos objetivos leva em conta os anseios educativos do professor. São estabelecidas as prioridades e sua hierarquização com o intuito de estabelecer referências para a seleção das estratégias didáticas e para o processo de avaliação. Essa etapa só deve ser pensada após bem estruturado o conteúdo e após a realização das análises científica e didática, ressaltando a importância da integração dos conhecimentos pedagógicos e do conteúdo (SANCHÉZ; VALCÁRCEL, 1993).

A seleção de estratégias didáticas está atrelada aos objetivos previamente definidos. Essa etapa envolve as seguintes operações: planejar a sequência global de ensino, selecionar as atividades das aulas e elaborar materiais de aprendizagem (SANCHÉZ; VALCÁRCEL, 1993).

Por fim, a seleção de estratégias de avaliação tem como foco as avaliações das aprendizagens, bem como da própria UD. Suas ações abrangem a determinação dos conteúdos da avaliação; a definição sobre o que, como e quando avaliar; e a adequação dos tipos de instrumentos para a execução de verificações quantitativas e qualitativas dos processos de ensino e aprendizagem (SÁNCHEZ; VALCÁRCEL, 1993).

Em síntese, as duas primeiras tarefas visam a reflexão e estimativa de conteúdos, bem como os condicionantes envolvidos nos processos de aprendizagem. Já as três últimas atividades envolvem a tomada de decisões dos professores e a explicitação do plano de ensino, bem como as configurações necessárias para o implantar em sala de aula.

Dessa forma, o Quadro 8 expõe referenciais teóricos e metodológicos que devem embasar a tomada de decisões pelo professor ao elaborar o planejamento e, na visão dos autores, de se constituir como um facilitador para a abordagem de cada uma dessas tarefas. A Figura 19 apresenta um mapa conceitual contendo as concepções de Sanchez e Valcárcel (1993) como proposta de modelo para o planejamento didático-pedagógico.

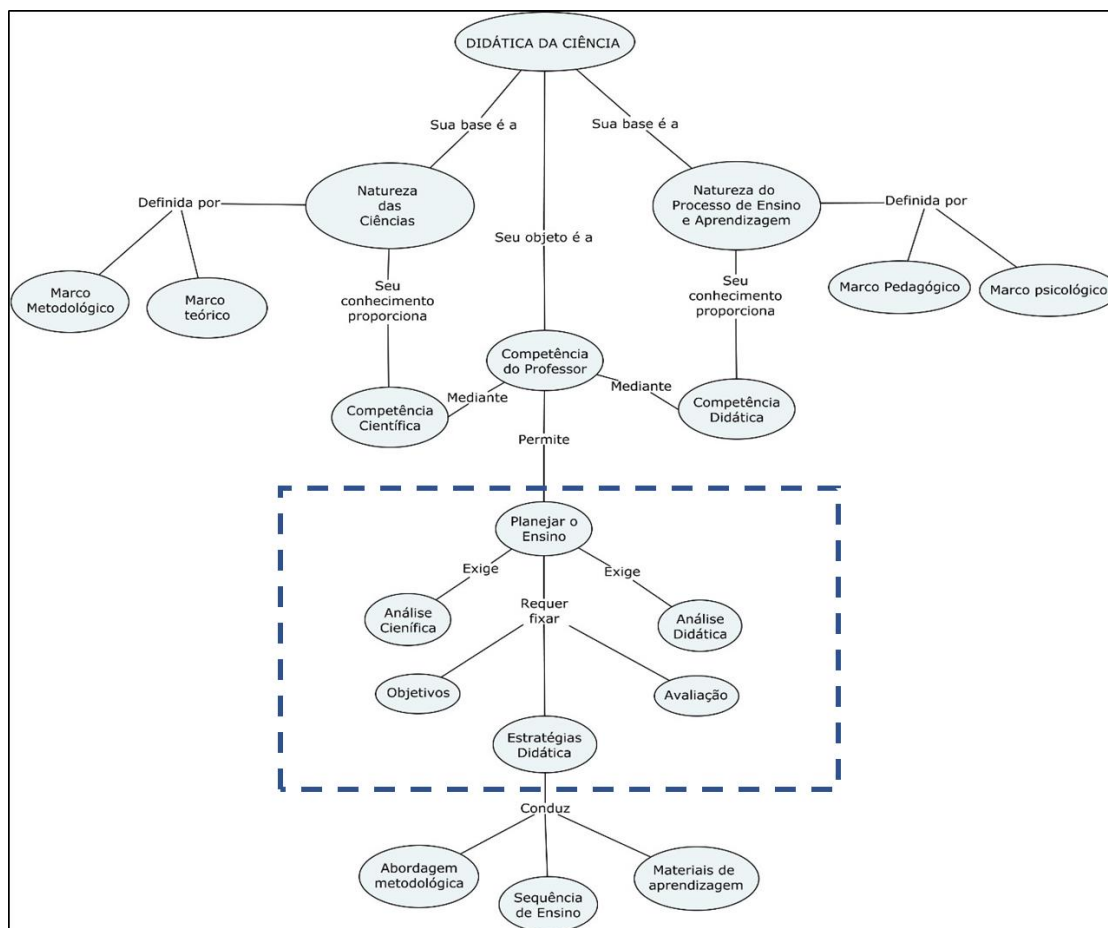


Figura 19. Modelos de planejamentos de UD.
Fonte: Adaptado de Sánchez e Valcárcel (1993, p. 34).

Esse argumento enquadra-se no campo da Didática das Ciências e é decorrente de complexa relação estabelecida entre diferentes competências que os professores devem possuir para o planejamento de ensino. Tal modelo de planejamento, conforme estipulam Sanchez e Valcárcel (1993) apresenta exigências técnicas capazes de orientar o desenvolvimento de atividades de ensino.

Contudo, apesar do vigor teórico e das contribuições dos modelos de Sanchez e Valcárcel (1993), González *et al.* (1999) e Sanmartí (2009) para a definição, elaboração, aplicação e reflexão de projetos de ensino e aprendizagem, a Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química do IQ/CAR, pautada nas contribuições desses trabalhos, passa a considerar outros elementos para a efetivação dessas atividades.

Por este ângulo, reclama-se por modelos e tipos de planejamentos didático-pedagógicos que contenham como elementos básicos e fundamentais:

a abordagem metodológica e a articulação de estratégias didáticas e de avaliação, conforme definição terminológica apresentada no Quadro 5. Como apresentado no mapa conceitual da Figura 16 da seção anterior, diferentemente da proposição de Sanchez e Valcárcel (1993), destaca-se como cerne do planejamento, a definição da abordagem metodológica e não que a mesma seja mera decorrência da organização do ensino proposta pelo professor. A definição *a priori* da abordagem metodológica a ser adotada é fundamental na medida em que orienta a escolha e a estruturação dos elementos constituintes do planejamento, abarca as ideias sobre os processos de ensino e aprendizagem e sobre a natureza da ciência, bem como os objetivos educacionais em um dado nível e modalidade (BEGO, 2016; ALVES, 2018).

Assim sendo, são sustentadas três críticas acerca dos modelos de planejamentos propostos. A primeira delas refere-se a não consideração dos diferentes níveis de planejamento, educacional, curricular e de ensino, e, conseqüentemente, a ausência de sua articulação. A segunda refere-se ao fato de que a abordagem metodológica se constitui meramente como uma decorrência da organização do ensino e não uma opção prévia com caráter político e ético que orientará a ação profissional docente. A terceira alude relativamente à importância de que o planejamento seja necessariamente realizado a partir de uma realidade concreta em que o professor atua e não a proposição de um plano ideal generalizável para quaisquer situações de ensino.

Essa suposição tem como fundamentos as propostas de planejamento de Sanchez e Valcárcel (1993) e Sanmartí (2009), contudo, avança em direção à presunção de que, na ação profissional docente, não há garantias de que pela aplicação rígida de tarefas didáticas e sua materialização de Unidades e Sequências Didáticas possam ocorrer inovações em intervenções didático-pedagógicas, como bem apontado no trabalho de González *et al.* (1999).

As propostas da rede IRES apresentam, de modo geral, a tônica de que a aprendizagem corresponde ao ponto de partida para a planejamento de um UD. Desse modo, sustenta-se a teoria de que a UDM apresenta peculiaridades, na medida em que o modelo de planejamento se apresenta amplo para não assumir e propor qualquer modelo didático particular para o ensino de ciências, conforme ocorre nos modelos de Sanchez e Valcárcel (1993), Sanmartí (2009) ou mesmo da rede IRES.

Ademais, entende-se que esses modelos de planejamento apresentam como pontos de concordância o fato de possuírem, implícita ou explicitamente, uma perspectiva metodológica de fundo na medida em apresentam concepções de aprendizagem embutidas, majoritariamente, perspectivas construtivistas.

Essa afirmação se justifica em razão de uma perspectiva assumida pelo Grupo de pesquisa em Ensino de Química do IQ/CAr que preconiza, de um lado, a necessidade de pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e a aprendizagem em ciências (BASTOS *et al.*, 2004) e, de outro lado, da diversidade dos conteúdos das ciências da natureza que condicionam as possibilidades de atuação docente (MORTIMER; MACHADO, 2013). Associado a esses argumentos, também se advoga para o importante papel autoral e autônomo do professor para a escolha da abordagem metodológica a ser adotada em função de suas convicções e contexto de atuação (ALVES, 2018; BEGO, 2016).

Incorporam-se a essas inferências relativas à UDM, o esboço de uma perspectiva direcionada a encontrar e especificar quais elementos teóricos estão além daquilo que a metodologia tem como tônica com o propósito de promover um afastamento das tendências de cunho tecnicista e tradicional. Especula-se que tais elementos se vinculariam, em termos práticos, à verificação da coerência da abordagem metodológica por meio de movimentos de apuração acerca de como os objetivos didáticos seriam definidos, quais estratégias didáticas seriam designadas, que tipo de procedimento avaliativo se adaptaria a uma dada proposta e quais os motivos para se assumirem dadas sequências didáticas. Dessa forma, ao se reclamar do professor a assunção de uma abordagem metodológica, manifestar-se-ia o protagonismo docente para ponderações acerca de suas preferências e visões de mundo, do contexto de sua atuação, das características dos conteúdos científicos a serem ensinados e dos condicionantes contextuais de realização de sua prática.

Em perspectiva, consubstanciam-se as Unidades Didáticas Multiestratégicas, pois, como infere Bego (2017), sua relevância, enquanto modelo de planejamento, está assentada na característica de apresentar elementos capazes de estimular o professor a conceber um planejamento pautado em teorias pedagógicas complexas e contemporâneas e apresentar como eixo condutor a abordagem metodológica. Para o autor, esse modelo de

planejamento possibilita a definição de uma abordagem pedagógica que se constitui em um parâmetro de referência teórico e metodológico de fundo que respalda uma atitude crítico-reflexiva sobre a ação prática profissional.

Infere-se, portanto, que esse tipo de projeto de ensino permite avançar e inovar em três dimensões, a primeira da articulação entre o planejamento de ensino e outros níveis da planificação escolar. A segunda, da articulação do processo pedagógico com um contexto escolar concreto. E, finalmente, ser amplo o suficiente para possibilitar flexibilidade nas escolhas metodológicas e oportunizar a concretização de ações críticas e reflexivas da ação profissional docente.

Nessa lógica, na próxima seção são apresentados maiores detalhes acerca dos argumentos teóricos, das atividades envolvidas, do diferencial enquanto ação pautada na pluralidade de estratégias e em perspectivas dialéticas configuradas no movimento de implementação de UDM.

2.6 Perspectivas integradoras: proposta de superação da dicotomia teoria e prática por meio da implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas

Como já apresentado, no geral, as ações de planejamento dos professores são caracterizadas como meramente burocráticas e descontextualizadas. Sobre essa temática, as pesquisas têm revelado as seguintes características hegemônicas no que se refere ao planejamento de ensino dos professores: centralização na definição do conteúdo da disciplina tal e qual elemento-chave para as ações de ensino; adoção e limitação a um único livro didático para seleção e sequenciamento do conteúdo; crença em um ensino puramente teórico; convicção errônea de que o conhecimento experiencial não afeta o desenvolvimento do planejamento; e manifestação de que as ideias prévias dos alunos não se relacionam à tomada de decisões no planejamento (SANCHEZ; VALCÁRCEL, 2000; ALVES, 2018).

A despeito dessas tendências, Bego (2016) propõe um modelo de planejamento de ensino, fundamentado teórica e metodologicamente, denominado Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM). O modelo é inspirado

nas tarefas propostas por Sanchez e Valcárcel (1993) e no modelo de Sanmartí (2009), no sentido de incorporar elementos teóricos referentes à proposição de tarefas para o planejamento coerente de Unidades e Sequências Didáticas.

Em função dessas considerações e adequando-se a perspectivas integradoras e intencionadas em promover superação da dicotomia teoria e prática; da premente necessidade de abordagens plurais para os processos de ensino e aprendizagem; e da formação fundamentada na resolução de problemas práticos de forma colaborativa, a Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química do IQ/CAr vem aperfeiçoando nos últimos anos o conceito de implementação de UDM no ensino de Química³.

Enquanto modelo de planejamento de projeto de ensino e aprendizagem, a UDM abrange a integração, de modo organizado e sequenciado, de um conjunto de estratégias didáticas de acordo com objetivos de aprendizagem previamente definidos e delimitados. Concernente à proposta de implementação são considerados o planejamento da UDM; a intervenção didático-pedagógica; e o seu replanejamento através da reflexão crítica sobre a intervenção realizada (BEGO, 2016).

Em termos estruturais, o modelo de planejamento de uma UDM se fundamenta nas concepções dos modelos de Sanchez e Valcárcel (1993) e Sanmartí (2009), no pressuposto da abordagem metodológica como seu elemento axial (ALVES, 2018), e nas necessidades de oposição a um princípio único, absoluto e imutável de interpretações acerca dos processos de ensino e aprendizagem e da reivindicação, portanto, de adesão às perspectivas pluralistas (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003; BASTOS *et al.*, 2004).

Laburú, Arruda e Nardi (2003) defendem a ideia de que a educação científica e os métodos de ensino a ela associados não devem apresentar

³ A título de difusão dos fatos, noticia-se que a Fundação Carlos Chagas promoveu a VI Edição do Prêmio Professor Rubens Murillo Marques. Esse evento teve o objetivo de valorizar e incentivar projetos inovadores de ensino de professores de Licenciatura considerados. Amadeu Moura Bego, líder do grupo Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química do IQ/CAr, recebeu no ano de 2016 esse prêmio (de melhor projeto de ensino para as licenciaturas) pela implementação de UDM na formação inicial de professores de Química. Sua proposta de inovação referia-se ao estabelecimento de um rico conjunto de estratégias didáticas capazes de articular conhecimentos teóricos e práticos em situações concretas de ensino para a composição de um projeto de ensino e aprendizagem. Nesse contexto de organização e planejamento do ensino em forma de projetos, duas dimensões distintas são consideradas suas marcas. A primeira pertinente ao planejamento na forma de projetos multiestratégicos e a segunda ao seu modo de implementação.

formatos fixos ou inflexíveis. Para os autores, ao professor cabe oportunizar pluralismos metodológicos e didáticos em sua ação pedagógica de maneira aberta à crítica, bem como aos movimentos reflexivos e dialéticos da prática e de todas as novas descobertas e experiências inovadoras do seu campo de atuação.

Tanto na conjuntura do sistema educacional brasileiro quanto internacional, a partir da segunda metade do século passado, o ensino de ciências passou a ser o foco de diversas ponderações. Tais preocupações se alicerçaram na busca da melhoria da qualidade de ensino e de compreensões das decorrentes singularidades impostas pela proposição de paradigmas epistemológicos e metodológicos ao longo de sua história (BASTOS *et al.*, 2004; BUENO; FARIAS; FERREIRA, 2012; BEGO, 2017).

Assim, é imprescindível a profusão de interpretações a respeito dos processos de ensino e aprendizagem em ciências, refutando a ênfase em verdades absolutas ou fórmulas fechadas para as condutas didático-pedagógicas que se destinam a operar diante da diversidade de valores (impostos pela complexidade, incerteza, instabilidade, singularidade, conflitos de valores) presentes nos contextos de ensino (BASTOS *et al.*, 2004).

Nesse contexto, para Sanmartí (2009), a aplicação de múltiplas estratégias didáticas no planejamento e desenvolvimento de UD se faz necessária por diversas razões, dentre elas: i) utilizar estratégias diversas implica dar maiores oportunidades para a construção de conhecimentos; ii) os alunos são distintos, têm diversas motivações, interesses, aptidões e estilos de aprendizagem; iii) uma UD que inclui uma diversidade de atividades possibilita que mais alunos encontrem aquela que melhor os ajude a aprender; iv) a diversidade de estratégias possibilita maior motivação e desperta o interesse dos alunos; v) inventar e adaptar promove o desenvolvimento da criatividade e põe à prova a própria capacidade para dar respostas aos problemas que vão surgindo e estimula a continuar aprendendo constantemente.

Acrescido a essa temática que se dirige à proposição de planejamentos, há ainda que se levar em consideração os diferentes tipos e dimensões dos próprios conteúdos disciplinares das ciências e, sobretudo, da Química (BEGO, 2017).

Ancoradas nessas considerações, são determinantes as percepções de Mortimer e Machado (2013) acerca do fato de que os alunos não aprendem os conceitos científicos em um vazio contextual, mas tendem a recuperar os conceitos a partir de seus contextos de aplicação. Para os autores, os conteúdos curriculares podem ser abordados em duas instâncias distintas: a conceitual ou a contextual. À vista disso, se o conteúdo for predominantemente conceitual, o conceito pode organizar a estrutura da abordagem. Por outro lado, se o conteúdo for predominantemente contextual, o contexto é que pode ordenar os desdobramentos conceituais.

E, nessa lógica, Bego (2017) recorre ao exemplo de que ao se ensinar cinética química ou estrutura eletrônica da matéria as características dos conteúdos são diferentes. O primeiro conteúdo curricular apresenta um caráter mais prático, em que os conteúdos conceituais estão muito mais próximos de fenômenos experimentais presentes em processos industriais ou no cotidiano dos alunos. Já o segundo, há a predominância de um caráter mais abstrato e teórico, em que os exemplos não são triviais e não estão na concretude do cotidiano imediato.

Dessa forma, a perspectiva multiestratégica de planejamento visa abarcar, além da própria da questão da diversidade de estudantes e da necessidade de diferentes interpretações acerca dos processos de ensino e aprendizagem, a própria especificidade dos diferentes conteúdos disciplinares das Ciências. Nesse sentido, como discutido em detalhes à frente, uma das etapas do modelo de planejamento de UDM envolve a análise científico-epistemológica dos conteúdos a serem abordados, levando o professor à reflexão crítica e atualização sobre eles. Supõem-se, ainda, a necessidade de concordância com as concepções atuais da natureza da ciência e da pesquisa científica.

Bego (2016) indica que atualmente há uma extensa literatura, de certo modo consolidada, capaz de apontar para uma variedade muito distinta de estratégias didáticas que podem ser utilizadas no ensino de Ciências. Dentre as quais podem ser destacadas: i) a utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) (VILLANI, 2001; LOGUERCIO; DEL PINO, 2006); ii) a utilização de atividades experimentais (FLORES; SAHELICES; MOREIRA, 2009); iii) a utilização de jogos didáticos (CUNHA, 2012); iv) a utilização de atividades

investigativas (CARVALHO, 2013) ; v) a utilização de espaços não-formais de aprendizagem (MONTEIRO; MARTINS; GOUVÊA, 2009); vi) a utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) (ARIZA; ARMENTEROS, 2014); viii) a utilização de analogias e metáforas (MONTERO; JUSTI, 2000; FERREIRA; JUSTI, 2008); ix) a utilização de Estudos de Casos (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

Os procedimentos para o planejamento de UDM nessa perspectiva são sistematizados por Bego e Sgarbosa (2016)⁴. Os autores estabelecem que o planejamento de uma UDM é feito mediante a realização de algumas tarefas: caracterização do contexto da intervenção didático-pedagógica; análise científico-epistemológica; análise didático-pedagógica; abordagem metodológica; seleção de objetivos; seleção de estratégias didáticas; e escolha de estratégias de avaliação (Figura 20). O instrumento que vem sendo desenvolvido para o planejamento didático-pedagógico de UDM é apresentado no Anexo A.

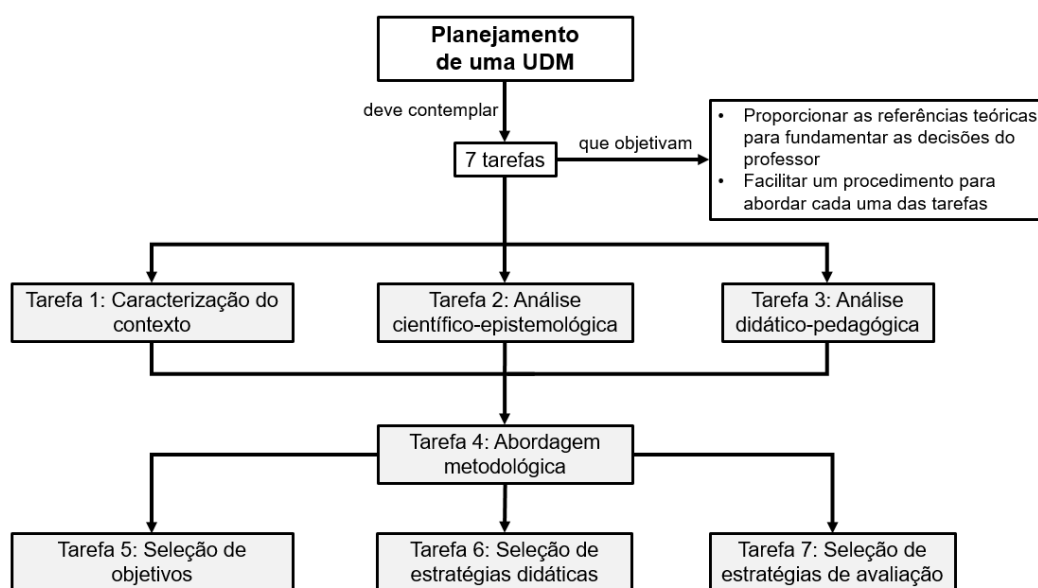


Figura 20. Sistematização do planejamento de uma Unidade Didática Multiestratégica.
Fonte: Esquema produzido com base em Bego (2016).

O contexto da intervenção didático-pedagógica (Quadro 9) corresponde à primeira seção da UDM. Tal elemento é composto pela caracterização da escola

⁴ Nos últimos anos, o instrumento para planejamento da UDM vem sofrendo adequações e aprimoramentos conforme o progresso das pesquisas da Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química do IQ/CAr, de modo que algumas tarefas apresentadas neste texto foram adicionadas às tarefas originalmente presentes no texto de Bego e Sgarbosa (2016).

e do contexto de atuação do professor por meio da explicitação de turmas que participarão de atividades propostas e dos aspectos estruturais e socioeconômicos dos estudantes. A fundamentação dessa ação assenta-se na defesa de práticas pedagógicas capazes de superar visões fragmentadas, ingênuas e desconexas do contexto histórico e social em que a atuação docente se desenvolverá concretamente (BEGO, 2016; BEGO; SGARBOSA, 2016).

Quadro 9. Matriz da primeira seção da UDM: o contexto da intervenção didático-pedagógico.

CONTEXTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
Nome da Unidade escolar	
Endereço completo	
Telefone e e-mail	
Caracterização da unidade escolar	
Disciplina	
Ano/turma	
Professor responsável	
Número de estudantes	
Caracterização dos estudantes	

Fonte: Adaptado de Bego e Sgarbosa (2016).

O preenchimento do Quadro 9 fomenta a análise objetiva da realidade escolar pelos futuros professores, de modo a levar à compreensão e identificação dos elementos condicionantes e estruturantes que compõem as ações formalizadas em âmbito escolar. As informações coletadas nesse quadro reivindicam o posicionamento crítico-reflexivo docente acerca do exercício profissional que não se esgota diante de operações didáticas limitadas ao tempo e espaço da sala de aula, mas que fundamentalmente se direciona ao confronto de diversos resultados das complexas e múltiplas relações que envolvem o cotidiano escolar, ao contexto sociopolítico e burocrático-institucional (BEGO, 2013).

Nesse ponto de vista, supõem-se como decisivos para a composição da prática profissional docente, o exame rigoroso do contexto social, das condições materiais disponíveis, a observação às atitudes profissionais, bem como das prescrições legais vigentes. Outrossim, o Quadro 9 concatena-se a um dos elementos-chave do planejamento didático na medida em que expõe a importância de que os professores delimitem seus objetivos educacionais balizados necessariamente em um contexto objetivo que se apresenta dotado de características e exigências singulares.

A Análise Científico-Epistemológica (Quadro 10) destaca o tema da UDM, os pré-requisitos, o conteúdo científico que será trabalhado e também uma subseção para a proposição de um mapa conceitual para explicitar os conceitos e relações de determinados conteúdos (BEGO; SGARBOSA, 2016).

O Quadro 10 apresenta a matriz utilizada para o planejamento de cada etapa dessa tarefa.

Quadro 10. Matriz da segunda seção da UDM: Análise Científico-Epistemológica.

ANÁLISE CIENTÍFICO-EPISTEMOLÓGICA	
Conteúdo programático da UDM	
Pré-requisitos para UDM	
Orientações curriculares oficiais sobre o tema	
Conteúdos conceituais -Identificação dos fatos de interesse (nível fenomenológico) -Interpretação dos fatos de interesse (nível teórico e simbólico)	
Esquema conceitual científico sobre o objeto de estudo da unidade didática (mapa conceitual)	
Referências	

Fonte: Adaptado de Bego e Sgarbosa (2016).

Em relação ao campo “Conteúdo programático da UDM”, essa tarefa visa que os professores realizem a integração de seu planejamento de ensino ao planejamento curricular definido pela escola, ou pela tradição.

Na área destinada aos “Pré-requisitos para UDM” cabem as considerações a respeito das premissas indispensáveis ao desenvolvimento satisfatório das atividades de ensino propostas. Esse exercício visa que o professor, sobretudo em formação inicial, estabeleça obrigatoriamente uma relação entre os conteúdos que irá trabalhar e o planejamento curricular para determinado ano, a fim de que seu planejamento de ensino se integre a um nível mais abrangente de planejamento.

O campo “Orientações curriculares oficiais sobre o tema” corresponde ao conjunto de reflexões capazes de fomentar a prática docente. Conforme já discutido, a autonomia de planejamento docente não pode ser confundida com independência e soberania, ou seja, o trabalho do professor é desenvolvido em uma instituição pertencente a uma Rede de Ensino. Logo, faz-se necessário que o professor fundamente criticamente seu planejamento de ensino, conforme Figura 14, no planejamento educacional mais amplo. Em uma perspectiva da Racionalidade Prática, esses documentos oficiais devem ser pensados como fontes de inspiração importantes para o professor, orientações e diretrizes, e não

como o próprio planejamento de ensino. Tais informações são de acesso público e podem ser obtidas junto às Secretarias Estaduais de Educação e da Secretaria de Educação Básica, por meio dos documentos legislados que discorram acerca de orientações curriculares.

O campo “Conteúdos conceituais” está relacionado aos conceitos científicos a serem ensinados aos estudantes. No tocante à identificação, interpretação e aplicação dos fatos de interesse, Mortimer, Machado e Romanelli (2000) propõem a existência de três aspectos do conhecimento químico.

O aspecto fenomenológico relacionado à dimensão macroscópica do fenômeno químico de interesse, como, por exemplo, as observações e medições experimentais. O segundo, pertinente à representação teórico-conceitual, refere-se às explicações de natureza atômico-molecular, essencialmente abstratas e baseadas em modelos, como, por exemplo, na forma da ciência explicar fenômenos utilizando a noção de moléculas, íons *etc.* Já o aspecto Representacional está associado às representações por meio de linguagem científica e dos usos de equações, fórmulas, gráficos e símbolos. Nesse item da seção “Análise científico-epistemológica”, o professor é instado a estabelecer explicitamente a relação entre os três aspectos dos conteúdos químicos que irá trabalhar com os estudantes a fim de evitar, justamente, que o ensino se reduza à mera transmissão de algoritmos e regras sem relação com os fenômenos que visam explicar (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000).

Por fim, relativo ao campo destinado ao “Esquema conceitual científico sobre o objeto de estudo da unidade didática (mapa conceitual)”, tem-se como finalidade a representação das relações entre todos os conceitos científicos a serem discutidos na UDM. Esse é um item importantíssimo da segunda tarefa de planejamento da UDM em relação à superação de dois problemas das práticas tradicionais de planejamento. O primeiro se refere ao planejamento “aula a aula” pontual e isolado, no qual o professor não estabelece relações explícitas, intencionais e coerentes entre todos os conceitos químicos a serem desenvolvidos em uma unidade. O segundo aspecto diz respeito à intenção de que os alunos não aprendam os conceitos isolados, mas, sim, os conceitos e suas inter-relações, ou seja, aprendam um esquema teórico-conceitual mais amplo (SANCHÉZ; VALCÁRCEL, 1993). Conforme explicam Souza e Boruchovitch (2010), os mapas conceituais associam-se à: reflexão sobre os

processos de aprendizagem; escolha de atividades capazes de captar e revelar os conceitos compreendidos, bem como os procedimentos mentais empreendidos.

Sendo assim, entende-se que esse tipo de análise está relacionado aos conhecimentos do professor em relação ao conteúdo, bem como da sua construção e validação do ponto de vista da ciência. Nessa lógica, fica manifesta uma proposta dinâmica e mutável para a construção do referido modelo de planejamento.

A terceira tarefa de planejamento é a Análise Didático-Pedagógica (Quadro 9), que é segmentada no conhecimento prévio dos estudantes acerca do tema da UDM e nas exigências cognitivas dos conteúdos desenvolvidos associados aos obstáculos epistemológicos sobre a temática abordada (BEGO; SGARBOSA, 2016).

Os objetivos contidos nessa análise envolvem a identificação de condicionantes, discutidos na literatura da área, que incidem sobre a aprendizagem dos estudantes no tocante a determinado conteúdo químico. No Quadro 11 está a matriz utilizada para o atendimento dessa tarefa.

Quadro 11. Matriz da terceira seção da UDM: Análise Didático-Pedagógica.

ANÁLISE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
Ideias prévias dos alunos sobre os conteúdos da UDM (concepções alternativas)	
Exigências cognitivas dos conteúdos abordados (exigências operatórias ou obstáculos epistemológicos)	
Implicações para o ensino dos conteúdos de ensino da UDM	
Referências	

Fonte: Adaptado de Bego e Sgarbosa (2016).

O campo “Ideias prévias dos alunos sobre os conteúdos da UDM (concepções alternativas)” trata-se de uma atividade teórico-prática que tem como tarefas o levantamento de dados na literatura acadêmico-científica e investigações na própria sala de aula. Essas tarefas compõem um cabedal de informações com vistas a antecipar e refletir sobre aspectos que os alunos terão dificuldades e que influenciarão o processo de aprendizagem dos conceitos científicos a serem abordados.

Os obstáculos epistemológicos representam os conhecimentos relativamente estabilizados no plano intelectual e que são capazes de dificultar

a evolução da aprendizagem escolar (LOPES, 2007). Assim, no item referente a “Exigências cognitivas dos conteúdos abordados (exigências operatórias ou obstáculos epistemológicos)” busca-se relacioná-los à ação prático-profissional docente no sentido de se refletir e buscar delimitações entre os conhecimentos comum e científico.

Segundo Lopes (2007), tais delimitações são tipificadas como: Experiência Primeira, Obstáculos Animistas, Obstáculos Realistas, Obstáculos Substancialistas e Obstáculos verbais.

A Experiência Primeira apresenta como atributos o apego à beleza do experimento e não a explicação científica; limitação ao aspecto fenomenológico das transformações; observações que não vão além da intuição imediata com preponderância de leitura estritamente visual do fenômeno; e dificuldade de superação da impressão concreta dos fenômenos e de utilização do pensamento abstrato e a construção de explicações racionais.

Os Obstáculos Animistas atribuem sentimentos e intenções a objetos inertes, existindo uma tendência em privilegiar o corpo humano e funções vitais em virtude da abstração existente no ensino de ciências. A utilização desses obstáculos pretende facilitar a compreensão do aluno, porém desconsidera o entendimento cientificamente correto, como, por exemplo, o conceito de eletronegatividade ser explicado como o elemento que “gosta” de elétron.

Os Obstáculos Realistas supervalorizam as impressões tácteis e visuais; dificultam a compreensão abstrata de um conceito, pois sobrepõem metáforas a fim de facilitar a compreensão superficial do mesmo. Um exemplo desse obstáculo seria reconhecer uma substância pura pelas propriedades assim como reconhecemos uma pessoa pelas suas características como sexo, estatura, cor de pele *etc.*

Os Obstáculos Substancialistas buscam reificar noções abstratas fazendo-as corresponder a toda qualidade uma substância; as qualidades são atribuídas às substâncias sem considerá-las inteiramente relativas umas às outras e suas propriedades sendo consequências dessas relações. Por exemplo, a substancialização da cor do metal ouro, sendo o amarelo uma propriedade inerente ao elemento e não algo proveniente da interação de inúmeros átomos com a radiação eletromagnética.

Para finalizar, os Obstáculos verbais relacionam-se ao uso da linguagem científica do mesmo modo que a linguagem comum; associações de termos concretos para conceitos abstratos. Por exemplo, o uso do termo “nobre”, que na Química está associado à baixa reatividade, na sociedade significa pessoas com boa estabilidade financeira, bom aspecto, ou, pejorativamente, que não se misturam com outras classes sociais, *etc.*

No último campo do Quadro 11 são estabelecidas as “Implicações para o ensino dos conteúdos de ensino da UDM”. Esse item aponta aspectos importantes para serem evitados ou enfatizados pelo professor com base na revisão realizada da literatura acerca das concepções alternativas e dos obstáculos epistemológicos. Se de um lado essa tarefa não gerará uma solução única para o planejamento da UDM e não garantirá o sucesso do ensino, de outro, antecipa explicitamente para o professor muitas das dificuldades apresentadas pelos estudantes durante o processo de aprendizagem em sala de aula e, por isso, constituem um ponto de partida importantíssimo para o professor no sentido de enfrentamento fundamentado dos problemas que terá de lidar em sua prática profissional (SANCHÉZ; VALCÁRCEL, 1993).

A quarta tarefa do planejamento de uma UDM corresponde à definição da Abordagem Metodológica (Quadro 12). Como discutido anteriormente, essa tarefa visa conferir a perspectiva autoral do planejamento de ensino e fixar a marca de um ato consciente do docente, correspondendo ao cerne do seu planejamento de ensino. Nele o docente deve explicitar os princípios metodológicos que nortearão a definição de objetivos de aprendizagem, o planejamento das estratégias didáticas e de avaliação. A definição dos princípios teórico-metodológicos são os responsáveis por conferir unicidade à UDM e pela integração às múltiplas estratégias didáticas a serem utilizadas pelo professor (BEGO, 2016; BEGO; SGARBOSA, 2016). O Quadro 12 apresenta a matriz utilizada para essa tarefa.

Quadro 12. Matriz da quarta seção da UDM: Abordagem Metodológica.

ABORDAGEM METODOLÓGICA.	
Princípios teórico-metodológicos da abordagem	
Referências	

Fonte: Adaptado de Bego e Sgarbosa (2016).

A definição do tema, dos objetivos de aprendizagem, o número de sequências didáticas e a estratégia de avaliação corresponde à quinta tarefa do planejamento (Quadro 13).

Nesse momento, há novamente a valorização da articulação entre o planejamento de ensino e os outros níveis da planificação escolar. Essa perspectiva viabiliza a inter-relação entre diretrizes curriculares, planejamento de ensino e consecução de objetivos de aprendizagem.

Essa é uma tarefa também muito importante do planejamento de uma UDM, pois é o momento em que o professor irá definir, de modo autoral, o objetivo de aprendizagem da UDM a partir do contexto concreto em que irá atuar; da análise crítica das diretrizes de aprendizagem contidas em orientações curriculares oficiais, de sua análise científico-epistemológica, de sua análise didático-pedagógica; e, sobretudo, da perspectiva metodológica que pretende adotar. Essa tarefa configura a explicitação da autonomia profissional docente na medida em que a definição do objetivo de aprendizagem da UDM envolve a realização de escolhas e a fixação das intenções de ensino do professor e irá guiar, posteriormente, a escolha e a estruturação das estratégias didáticas e de avaliação (BEGO, 2016; BEGO; SGARBOSA, 2016).

O modelo de planejamento de uma UDM, assim como definido por Sanmartí (2002), prevê a definição de objetivos específicos de aprendizagem que irão compor determinada quantidade de sequências didáticas (SD). Para a autora, uma das essenciais dimensões da profissão de educador se concretiza na implementação de projetos de processos de ensino que possuem um objetivo geral de aprendizagem explícito. Para a consecução desse objetivo são definidos objetivos específicos, os quais são trabalhados a partir de SD. Assim, uma SD é formada por um conjunto de aulas que visam atingir determinado objetivo específico de aprendizagem, uma vez que cada subtópico estabelece, em sala de aula, a relação trina entre aluno-saber-professor. Portanto, o modelo define que uma UD consiste no ordenamento de SD compostas por um conjunto de seções de aulas nas quais são desenvolvidas determinadas estratégias que visam, em um movimento espiral crescente, a consecução de determinados objetivos de aprendizagem com vistas a alcançar um grande objetivo de aprendizagem.

Adicionalmente, a definição de objetivos específicos de cada SD permite que o professor possa acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes e da própria UD planeja, de modo a possibilitar ações de replanejamento, com correções de rota e, possivelmente, de objetivos durante o processo de implementação a fim de suplantar a ideia de avaliação como constatação fatalista ao fim das atividades.

O Quadro 13 mostra a matriz utilizada para o planejamento da quinta tarefa. O número de SD dependerá do número de objetivos específicos definidos pelo professor como etapas intermediárias necessárias para a consecução do objetivo geral de aprendizagem da UDM.

Quadro 13. Matriz da quinta seção da UDM: Tema, Objetivos de Aprendizagem, Sequências Didáticas e Estratégias de Avaliação.

TEMA, OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM, SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO			
Tema da UDM			
Objetivos previstos em Orientações Curriculares Oficiais			
Objetivo da Unidade Didática			
Sequência Didática	Objetivos da Sequência Didática	Conteúdo programático	Tempo aproximado (em aulas)

Fonte: Adaptado de Bego e Sgarbosa (2016).

Para finalizar, as tarefas 6 e 7 compreendem a Seleção de Estratégias Didáticas e Estratégias de Avaliação (Quadro 14) e concebem a descrição das atividades, estratégias, recursos didáticos e instrumentos de avaliação que serão utilizados em cada SD.

Essas tarefas são as mais concreta do planejamento, na qual, a partir dos subsídios e das escolhas realizadas nas tarefas anteriores, o professor irá planejar o sequenciamento de suas aulas e delimitar as estratégias didáticas a serem utilizadas para o desenvolvimento das aulas com base nos objetivos de aprendizagem definidos a partir de uma abordagem metodológica assumida. De acordo com o Quadro 14, nota-se que a proposta para esta seção é considerar a pluralidade de estratégias de ensino e de instrumentos avaliativos. Devem ser previstos também a organização social da sala, os recursos materiais

imprescindíveis para cada estratégia, além dos materiais de aprendizagem a serem utilizados, conforme discriminado anteriormente no Quadro 14.

Quadro 14. Matriz da sexta seção da UDM: Seleção de Estratégias Didáticas e Instrumentos de Avaliação.

SELEÇÃO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DE AVALIAÇÃO					
Título da Sequência Didática					
Objetivo da Sequência Didática					
Estratégias de Avaliação					
Dia /Aula	Estratégias didáticas	Conteúdo de ensino	Descrição das atividades /organização da sala de aula	Recursos didáticos	Materiais de aprendizagem
Referências do professor					

Fonte: Adaptado de Bego e Sgarbosa (2016).

Mais especificamente em relação à estratégia de avaliação, têm-se como objetivos a avaliação processual da UDM em si e, também, das aprendizagens dos alunos. Em relação aos procedimentos envolvidos, as condutas referem-se a estabelecer o conteúdo da avaliação, indicar as atividades e momentos de desenvolvimento do tema e planejar os instrumentos para a coleta de informações.

Com efeito, a intenção do planejamento é a obtenção de fins objetivados por meio de ações organizadas de forma racional, estratégica e com fundamentação teórico-metodológica consistente (BEGO, 2016; BEGO; SGARBOSA, 2016). O propósito de tais tarefas de planejamento é proporcionar acesso a referências teóricas que fundamentem as decisões do professor e contribuir para a melhoria de sua prática profissional. Essa ação demanda, ainda, a consideração acerca das especificidades do contexto educacional e de seus traços correntes de complexidade, singularidade e multidimensionalidade.

Apresentado o modelo de planejamento de uma UDM, passa-se agora para a discussão sobre o processo de implementação. Segundo Bego (2016), a implementação da UDM é realizada em três etapas que se conciliam e se complementam. A primeira corresponde ao planejamento de acordo com o

modelo e as tarefas discutidas anteriormente; a segunda etapa refere-se à intervenção didático-pedagógica em sala de aula; e a terceira etapa diz respeito ao replanejamento da UDM a partir de reflexão crítica sobre a implementação realizada.

Tal proposição fundamenta-se na necessidade de um percurso formativo capaz de fornecer subsídios para o enfrentamento dos dilemas envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem e para o direcionamento de um planejamento ressignificado e distinto da mera operação formal e burocrática. Outro ponto de destaque da implementação de UDM, refere-se à proposta de superação de práticas individuais de planejamento, tendo em vista sua proposta de confecção em grupos de alunos, assegurando no âmbito da formação inicial, portanto, a ocorrência de uma experiência coletiva, participativa e contextualizada (BEGO, 2016).

Com efeito, Bego (2016) acompanha as propostas de Maldaner (2003), Montero (2005), Carvalho e Gil Pérez (2011), dentre outros, de que para se contornarem situações de formação docente inadequadas e ineficazes haveria a necessidade de reestruturação de cursos de Licenciaturas dentro das perspectivas da Racionalidade Prática. Para esse modelo, o conhecimento deve se constituir a partir de experiências coletivas, análises de práticas efetivas e capazes de permitirem constante dialética entre a prática profissional, a formação teórica, a ação docente e a pesquisa, no sentido da formação do professor como pesquisador de sua própria prática (GALIAZZI, 2003; MALDANER, 2003; BEGO, 2016).

Os processos formativos com essas características exigem a participação dos professores em ações práticas e capazes de transpor análises exclusivamente teóricas e de atingir propostas de modificação de práticas tradicionais e de constituição de modelos autônomos. Para o Imbernón (2016), a consolidação desses modelos autônomos propicia a necessidade de referências técnico-práticas, reflexão na ação didático-pedagógica e definição de objetivos prioritários em processos formativos. Por esse ponto de vista, Imbernón (2016) evidencia a necessidade de processos metodológicos formativos baseados no aprendizado pela observação dos outros e de si mesmo; pela criação de espaços de aprendizagem mútua; pela troca de experiências; e pela tolerância profissional. Características estas que o percurso formativo de

implementação de UDM fomenta, particularmente, no âmbito da formação inicial de professores de ciências.

Por fim, Bego (2016) e Bego e Sgarbosa (2016) apontam como consequências do processo de planejamento, aplicação, avaliação e replanejamento da UDM a capacidade de desenvolver diversos tipos de aprendizagens relacionados aos conteúdos, à epistemologia das Ciências e aos aspectos didático-pedagógicos, potencializando, assim, o desenvolvimento de saberes docentes.

Contudo, a proposta deste capítulo não pretende ser demasiada genérica, mas, sim, específica dentro de um contexto da formação inicial de professores de ciências e focado em um modelo de planejamento de ensino. Assim, a próxima seção trata da importância conhecimento profissional docente e de suas relações com a implementação de UDM.

2.7 Conhecimento profissional docente e suas relações com a implementação de UDM

Como referencial para caracterizar nesta pesquisa as relações entre conhecimentos e a implementação de UDM, adota-se as concepções Porlán e Rivero (1998); Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998); e Porlán *et al.* (2010).

Para os autores espanhóis, modelos alternativos e investigativos seriam a solução para enfrentar e alcançar resultados diante de problemas prático-profissionais. No esteio desses modelos, identifica-se e defende-se que o percurso de implementação de UDM pode ser compreendido como um modelo alternativo e investigativo de formação de professores de Química, pois propicia diversos momentos para o desenvolvimento de conhecimentos profissionais em função de conhecimentos práticos, mediadores entre a teoria e a ação.

O conceito de *práxis* estabelece relação imbricada com a atitude crítica e reflexiva dos professores com vistas à superação de concepções e crenças simplistas e acríticas rumo a paradigmas mais complexos, integradores, autônomos e fundamentados (PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997).

Assim, estipula-se que o conhecimento prático-profissional se constituiria como elemento fundamental para integração entre Saberes Acadêmicos, Saberes Baseados na Experiência, Rotinas e Guias de Ação e as Teorias Implícitas. Tal integração teria em conta um forte componente epistemológico, pois seriam exigidas a assimilação e a transformação de saberes em um conhecimento destinado a ações pragmáticas para a atuação profissional no cotidiano escolar.

Por outro lado, as propostas de Porlán e Rivero, (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998) descortinam as dificuldades de se promoverem inovações ao delimitarem as características de obstáculos a serem superadas em diferentes contextos de formação e atuação. Esses obstáculos atuam no sentido de gerarem resistência e imobilismo na ação prática profissional em função de desintegrações, reducionismos, conservações adaptativas e uniformidades.

Nesse sentido, Delord (2017) aponta para a ocorrência de obstáculos impeditivos para a ocorrência de inovação escolar⁵. Para a autora, há tanto uma profusão de obstáculos que fundamentam esse embaraço quanto a inexistência de projetos que abarcam essa temática e são capazes de reorientar, globalmente, o *modus operandi* da escola tradicional.

Dentre os inúmeros obstáculos a serem considerados nos processos de inovações nos campos das didáticas, das propostas curriculares e da formação docente, Delord (2017) destaca a inepta formação docente; propostas inovadoras descontextualizadas do local de aplicação; escassez de amparo às práticas inovadoras; insuficiência de tempo para o professor aplicar propostas progressista frente à quantidade de conteúdos a serem abordados.

Levando em conta essas considerações, na medida em que o conhecimento prático-profissional seria capaz de influenciar intensamente os saberes profissionais docentes na forma de interpretar e de atuar no ensino de ciências, Porlán e Rivero, (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998) afirmam que saberes da experiência correspondem a convicções conscientes dos professores desenvolvidas durante as atividades práticas de ensino e aprendizagem.

⁵Para Delord (2017), a inovação escolar compreende um campo difuso de produções que abrangem tudo aquilo que difere do pedagogicamente tradicional.

Todavia, por esse ângulo, a hipótese de progressão permite a inferência de que é a ação docente a instância, por um lado, capaz de perpetuar modelos tradicionais de ensino acríticos e, por outro lado, de desenvolver modelos didáticos alternativos inovadores. Assim, para que a ação docente se desenvolva no sentido de modelos alternativos inovadores, conforme discutido anteriormente, faz-se necessária a integração dos quatro saberes por meio de um conhecimento prático-profissional mediador entre as teorias formalizadas e a ação profissional.

Nesse contexto, ventila-se que o processo de implementação de UDM como um percurso formativo apresentar grande potencialidade para o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de ciências, em função da necessidade de articulação entre conhecimento específico e pedagógico, bem como entre teoria e prática (BEGO, 2016).

Acredita-se ainda que as concepções teóricas de Porlán e Rivero, (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998) apresentam categorias poderosas para se analisar crenças e concepções científicas dos professores e, além disso, ajustar-se-iam às perspectivas de que quando o professor planeja uma UDM haveria a mobilização de concepções de fundo que poderiam caracterizar o conhecimento escolar dos sujeitos.

Por esse ângulo, os autores espanhóis consentem que a constituição do conhecimento profissional docente se daria pela integração de saberes relacionados as dicotomias explícito e tácito em nível psicológico e as dicotomias racional e experiencial na dimensão epistemológica.

Diante dessa perspectiva integradora de conhecimentos profissionais, há de se exporem e analisarem ações prático-profissionais relacionadas à diversidade de enfoques didáticos e as possibilidades de aproximações às práticas crítico-reflexivas.

Assim, ressalta-se a potencialidade do processo de implementação de UDM como um modo qualificado para envolver os níveis racional e tácito de maneira a expor as teorias implícitas de professores ao longo das atuações formativas e profissionais e também de evidenciar os propósitos das atividades de ensino para o suporte de abordagens metodológicas teórico-fundamentadas.

Tal implementação, dentro das propostas da UDM de Bego (2016), compreende um trabalho coletivo estabelecido em processos formativos e

continuados por meio de parcerias entre professores em formação e professor formador cujas bases dinâmicas de operação assentam-se na crítica da própria ação e no direcionamento à proposição de constantes análises reflexivas capazes de abastecer com elementos subjetivos e objetivos possíveis propostas de reelaboraões do planejamento.

Nessa conjuntura, para Castorina, Barreiro e Toscano (2005), a análise das dimensões psicológico tácito e epistemológico racional, por meio de teorias implícitas, auxiliaria na compreensão de reivindicações e decisões em cenários concretos, singulares e complexos da atuação profissional docente, tal como para escolhas de enfoques didáticos da ação prático-profissional.

Singularmente, Bego (2017) estipula que a pesquisa sobre teorias implícitas ao longo do processo formativo compreende uma das possibilidades para o desenvolvimento de perspectivas crítico-reflexivas durante a formação inicial dos licenciandos em Química. Essa afirmação decorre do pressuposto de que o reconhecimento da existência desses conceitos é o primeiro passo para um trabalho contínuo de alterações em direção às teorias pedagógicas fundamentadas.

Desse modo, há de se supor que as ações correlacionadas à implementação de planejamentos didáticos inovadores, como a UDM, consentem na identificação de princípios que orientam o conhecimento escolar de professores tanto em formação inicial quanto continuada. Compondo, inclusive, as inferências de Bego (2017) no sentido de reconhecer que propostas formativas bem delineadas e adstritas a perspectivas teórico-instrutivas e a argumentos metodológicos pertinentes podem resultar na estruturação de ações de planejamento em conformidade com teorias pedagógicas complexas e contemporâneas; concordância aos enfoques curriculares alternativos; crítica a visões simplistas acerca da tomada de decisões didático-pedagógicas; adoção do conhecimento prático como um dos requisitos para a superação de obstáculos; bem como melhoria dos processos formativos em cursos de formação de professores.

Dessa forma, manifesta-se que a partir das propostas de implementação da UDM é que emergem os saberes acadêmicos, as crenças e princípios de atuação, as rotinas e guias de ação e as teorias implícitas. Estipulando-se, portanto, que o percurso formativo proposto neste formato inovador do

planejamento didático-pedagógico pode se enquadrar na perspectiva do conhecimento prático-profissional como elemento mediador significativo entre teorias formais e a ação profissional

Nesse contexto, a empiria levada a cabo por Bego (2017), junto à proposta de implementação da UDM, expõe a imprescindibilidade de processos de elaboração-aplicação-reelaboração cujos componentes fornecem subsídios para a crítica aos obstáculos relacionados a visões superficiais sobre os processos de ensino e aprendizagem; tal como de análises simplificadoras dos problemas enfrentados na prática e da presença de rotinas não fundamentadas e pouco reflexionadas oriundas da formação ambiental dos professores.

Ademais, o papel da reflexão crítica ganha expressividade na medida em que a marca desse formato de implementação é a prática reflexiva não meramente ativista, com orientação rigidamente definida por referenciais metodológicos capazes de compor uma das possíveis dimensões essenciais de contextos formativos, assim como instituir ações de inovação no ensino de ciências, tendo em vista sua posição de centralidade no processo de construção do conhecimento profissional docente.

Considerar-se que tal orientação é bastante coerente com as perspectivas da organização do conhecimento profissional desejável de Porlán e Rivero (1998), cujas premissas envolvem, dentre vários fatores, a interrelação entre modelos didáticos de referência, a ação prática e os panoramas metodológicos. Nesse ponto de vista, ao serem elaborados planejamentos didático-pedagógicos referenciados teórica e metodologicamente há a oportunidade de se articular e apresentar modelos didáticos de referência, mesmo que não se adote, paradoxalmente, o modelo de planejamento do grupo IRES, mas um modelo que se considera mais abrangente e com forte componente autoral.

Nessa conjuntura, Porlán e Martín (1997) estabelecem que modelos didáticos docentes têm a função de coordenar a prática educativa. Sendo seu processo de criação condicionado à realidade escolar vigente e a conjuntos de crenças que se correlacionam às convicções epistemológicas e ideológicas dos professores; assim como às perspectivas relativas ao desenvolvimento humano; aos princípios sobre a aprendizagem e as relações sociais; bem como pontos de vistas sobre os conteúdos curriculares.

Para os autores, tais crenças se exteriorizam, em consonância com a perspectiva discutida anteriormente, em atividades relacionadas ao planejamento e se materializam mediante a adoção de metodologias e instrumentos que outorgam vínculos significativos entre teorias, programas educativos e práticas.

Assim, ajustados aos delineamentos das propostas de projetos curriculares da rede IRES, referentes a uma perspectiva com eixo central pautado em uma concepção investigativa da prática docente coerente com um modelo de investigação na escola e sua estruturação a partir de problemas prático-profissionais, Porlán e Martín (1997) propõem a pesquisa e o tratamento de problemas práticos.

Em consequência disso, ficariam fixados que tais temáticas, no decurso da ação docente, seriam capazes de possibilitar a explicitação dessas crenças, assim como promover elucidações para teorias implícitas e para proposição do planejamento de ensino enquanto pressuposto de intervenção na realidade para resolução desses problemas práticos. À vista disso, um processo investigativo direcionado aos problemas práticos implica proposição de uma proposta de planejamento fundamento em teorias pedagógicas (metodologias) e a avaliação de seus efeitos na prática, culminando em um progressivo desenvolvimento do conhecimento profissional docente (PORLÁN; MARTÍN, 1997) (Figura 21).

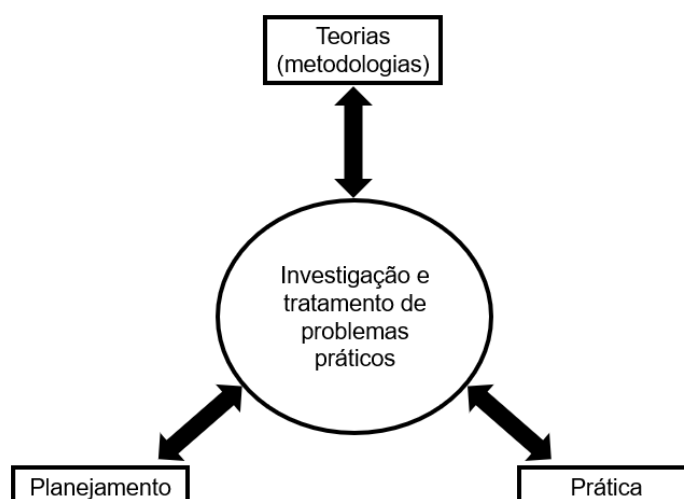


Figura 21. A investigação e o tratamento dos problemas práticos.
Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Martín (1997, p. 22).

Nas perspectivas desse contexto teórico, conjectura-se que a implementação de UDM é capaz de se aproximar de inferências teórico-práticos

de metodologias específicas que trazem como concepções de fundo a temática da educação e a coerência ao metaconhecimentos profissionais necessários para elaboração de projetos de práticas docentes inovadoras.

Advoga-se que o processo de implementação de uma UDM tenta superar os riscos de uma prática ativista pautada na reprodução de paradigmas tradicionais, condicionando todas as ações práticas a propostas reflexivas e congruentes à integração dos conhecimentos profissionais. Ademais, constitui-se como expressão da ação prático-reflexiva, na medida em que impõe ritmo progressivo à ação profissional docente e lucidez diante de proposições metodológicas.

Nesse panorama, assume-se que o processo de implementação de uma UDM se configura como uma proposta viável para o estabelecimento de um complexo e multifacetado delineamento didático-pedagógico dirigido à proposição e estruturação de aulas, na medida em que sua abordagem metodológica se funde às responsabilidades estabelecidas pelos metaconhecimentos profissionais de professores em formação.

Em termos mais abrangentes, Bego (2016, p. 70) assegura que a implementação de uma UDM compreende um modelo de percurso formativo para produção de novos saberes docentes, de melhoria de processos formativos, “no que tange ao processo de iniciar o desenvolvimento profissional de professores, por meio de uma atuação substancialmente mais competente e fundamentada teórica e metodologicamente”.

Essa perspectiva permite a inferência de que o planejamento, a implantação e o replanejamento de projetos de ensino e aprendizagem de ciências compõe um dos elementos fundamentais na formação de professores, na medida em que permite a superação de enfoques de cunho tradicional, assim como da constituição de inovações por meio de projetos de ensino (BEGO, 2016).

As potencialidades e justificativas para a implementação da UDM apresentadas em vários trabalhos do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do IQ/CAr, exemplificados nos trabalhos Bego (2016), Bego (2017), Bego e Sgarbosa (2016), Zoca e Bego (2018), concatenar-se-iam às perspectivas de Porlán e Rivero, (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1997, 1998) na medida em que esse modelo de percurso formativo (considerando-se a implementação como um

processo de três fases coadunadas), ao lado de algumas outras proposta engendrada por pesquisadores da área, representaria uma perspectiva alternativa e inovadora diante de propostas tradicionais e das ações formativas simplistas vigentes.

Nessa lógica, particularmente, seu vigor estaria associado a fatores como: intervenções marcadamente criteriosas e fundamentadas nos contextos concretos de ensino; levar em conta a importância e especificidade dos conhecimentos disciplinares para a atuação profissional docente; capacidade em fomentar de maneira deliberada a superação de obstáculos por meio de ações pedagógicas específicas; representação de uma estratégia cujas ações se destinam a acompanhar o desenvolvimento profissional de professores de ciências na perspectiva de se conceber e organizar o conhecimento prático-profissional desejável.

Há de se considerar que a implementação de UDM representaria uma proposta dinâmica direcionada à crítica de perspectivas tecnicistas, burocráticas e tradicionais, reforçadas por constantes reflexões interpretativas, dialéticas e coletivas dos processos de ensino e aprendizagem, além de direcionadas à composição de novos planejamentos. Sua implementação configuraria uma forma efetiva de se elaborarem e consolidarem ideias e concepções sobre a ação profissional docente e com possibilidades de se apresentarem como modelos didáticos inovadores ao longo de todo percurso formativo e do exercício profissional do professor.

No próximo capítulo são apresentados o contexto em que se insere essa pesquisa, assim como a delimitação do problema de pesquisa, as fontes e instrumentos de coleta e os procedimentos adotados para a análise dos dados.

3 Procedimentos Metodológicos

Apresenta-se agora o contexto em que está inserida esta tese, assim como o problema e as questões de pesquisa que guiaram o desenvolvimento dos seus objetivos.

Planejou-se o caminho metodológico, especificando a abordagem que esta pesquisa está inserida e os procedimentos para coleta dos dados, bem como os procedimentos para tratamento e análise dos dados.

3.1 Contexto de pesquisa

O Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *câmpus* de Araraquara (IQ/CAr), mantém cursos de Graduação nas áreas de Química e Engenharia Química e programas de Pós-Graduação em Química e em Biotecnologia, com qualidade reconhecida nos órgãos supervisores governamentais e não governamentais. Os cursos de Graduação: Bacharelado em Química, Bacharelado em Química Tecnológica e Engenharia Química são oferecidos no período diurno em tempo integral; e Licenciatura em Química no período noturno (INSTITUTO DE QUÍMICA, 2018).

Esta pesquisa foi arquitetada no contexto de desenvolvimento das disciplinas obrigatórias do curso de Licenciatura enquadradas na estrutura curricular do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de 2006, daí, então, ajustar-se às especificações legais anteriores à reestruturação curricular de 2015 prescritas pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (BRASIL, 2015).

Atualmente, o curso de Licenciatura do IQ/CAr ocorre em período noturno e oferece 30 vagas anuais e o prazo de integralização dos créditos disciplinares é de 5 a 7 anos.

A análise do PPC do curso, elaborado em 2006 e em vigor quando da fase de execução desta pesquisa, revelou que o perfil dos formandos do curso de Licenciatura leva em consideração atribuições de Bacharel e Licenciado em Química. Segundo o documento, tal atitude teve como pressupostos ampla discussão na comunidade do IQ/CAr por meio dos Conselhos de Curso de

Graduação e Departamentais no sentido de permitir melhores oportunidades de inserção no mercado de trabalho para o licenciado.

O estabelecimento de uma formação híbrida pode estar associado à concepção de que esse formato de instrução seria capaz de atender tanto a uma demanda repesada de professores para a Educação Básica quanto de pesquisadores acadêmicos ou mesmo de profissionais químicos e estagiários para as indústrias da região de Araraquara-SP.

Tal concepção corrobora o cenário dos dados levantados junto aos alunos do 5º ano do curso de Licenciatura do IQ/CAr em 2016, pois, conforme o Gráfico 1, em termos de atuação profissional, dos 16 alunos, 7 estavam no mercado de trabalho já desempenhando funções próximas aos objetivos institucionais.

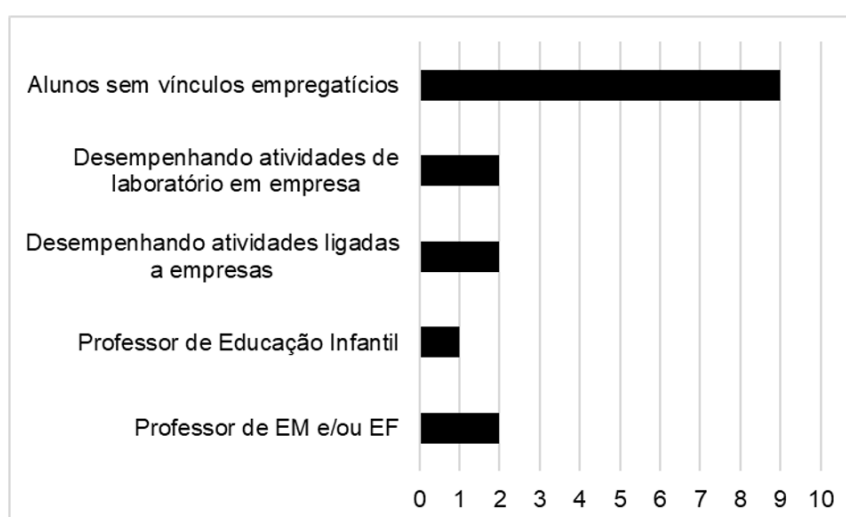


Gráfico 1. Atividade profissional dos estudantes de licenciatura - IQ/CAr - 2016.

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o PPC, para desempenhar as atribuições de Bacharel, o graduado deve ter: formação generalista, domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos, condições de atuar nos campos de atividades socioeconômicas que envolvam as transformações da matéria; direcionando essas transformações, controlando os seus produtos, interpretando criticamente as etapas, efeitos e resultados; aplicando abordagens criativas à solução dos problemas e desenvolvendo novas aplicações e tecnologias.

Esse documento determina que, para desempenhar as funções de professor, o Licenciado em Química deve vivenciar: uma formação generalista

capaz de abranger conteúdos dos diversos campos da Química; uma preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento; e, experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador nos ensinos fundamental e médio.

Em tal contexto, as análises de Gatti (2015) se destacam e confirmam a ocorrência endêmica, nos currículos das licenciaturas, do processo de mimetização entre bacharelado e licenciatura. A autora afirma que a lógica para isso advém da ausência de estruturas curriculares que definam um perfil profissional claro somado à falta de preocupação com o Licenciado que será formado para o trabalho educacional nas escolas da educação básica. Ademais, reitera-se a argumentação da ausência de distinção da Licenciatura como um trabalho profissional, dotado de conhecimentos práticos, teóricos capazes de promover movimentos dialéticos de criação, reflexão e recriação, contestando-a como mero ofício.

Gatti (2014, p. 38) interpreta que:

[...] suas interfaces [entre Licenciatura e Bacharelado], necessárias, na ausência de um perfil claro para cada formação, não são bem equacionadas, e isso seria realmente difícil de esperar pela cultura formativa prevalente e pela falta de discussões multidisciplinares e interdisciplinares sobre a questão, no contexto de um conhecimento das demandas da educação básica.

Tendo em vista as Resoluções do Conselho Nacional da Educação (CNE)/Conselho Pleno (CP) de números 1 e 2 (BRASIL, 2002a; 2002b), a Tabela 1 apresenta comparativo entre o previsto pela legislação e o informado no PPC da Licenciatura do IQ/CAR de 2006.

Tabela 1. Carga horária prevista nas normas legais e pelo PPC do IQ/CAR de 2006.

Etapas curriculares	Previsão legal (duração mínima de 3 anos)	PPC do IQ/CAR de 2006 (duração mínima de 5 anos)
Atividades de ensino e aprendizagem	1800 horas	2415 horas
Atividades acadêmico-científico-culturais	200 horas	210 horas
Prática como componente curricular	400 horas	Não explicitado
Estágio supervisionado curricular	400 horas	405 horas
Disciplinas Optativas	Sem previsão legal	120 horas
Total do curso	2800 horas	3150 horas

Fonte: Dados da pesquisa.

As orientações legais do PPC de 2006 atendiam, em parte, às especificações legais fixadas pelo CNE e às Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, cujas determinações referiam-se, em 2002, à (re)estruturação dos cursos nacionais de licenciatura de graduação plena (BRASIL, 2002a; 2002b).

Para Schnetzler (2002), duas situações são capazes de interferir negativa e positivamente na elaboração do PPC de um curso. A primeira, negativa, corresponde à visão simplista de que basta dominar o conteúdo e determinadas concepções pedagógicas para se ensinar, reforçada pelos enfoques tradicionais e tecnicistas de formação dos cursos de Licenciatura. E, a segunda, positiva, referente ao movimento de superação desses modelos por meio da incorporação da ideia do professor-reflexivo/pesquisador.

Ainda nesse contexto, Ferreira e Kasseboehmer e (2012) afirmam que vigora no contexto formativo a ideia de que apenas a disciplina de Estágio é responsável pela reflexão dos aspectos que envolvem a profissão do professor. Os autores defendem também que a responsabilização dos agentes formadores e a integração curricular por meio da PCC poderiam subsidiar o processo de correção dessa distorção.

A análise da Tabela 1 revela, também, incongruência entre a disposição legal (BRASIL, 2002a; 2002b) devido a não explicitação da Etapa curricular “Prática como componente curricular”, pois, se por um lado, o documento traz a informação de que seriam ofertadas 510 horas desse componente, distribuídos em torno das: 60 horas de Físico-Química experimental; 60 horas de História e Filosofia da Ciência; 60 horas de Instrumentação para o Ensino de Química; 60 horas de Metodologia e Prática de Ensino de Química; 90 horas de Química Analítica Qualitativa Experimental; 120 horas Química Geral Experimental (anual); e, 60 horas Química Orgânica Experimental; por outro lado, fica manifesta a ausência de detalhamento específico para a referida etapa curricular, em termos de sua distribuição de carga horária; do total de aulas atribuídas para essa atividade; das formas de implementação e execução de atividades; da definição de formatos de avaliações; e de composição de médias para a mesma.

À vista disso, o exame dos dados apresentados permite indicar a ocorrência de indeterminações e generalizações referentes à Prática como

Componente Curricular (PCC) na implementação da nova proposta curricular. Do ponto de vista formal, tal componente seria destinado a incorporar e promover alterações imprescindíveis ao processo de formação docente, contudo, no contexto analisado, o que se constatou corresponde àquilo que Bego, Oliveira e Corrêa (2017) estipulam nos termos da realidade operacional de diversas licenciaturas e pertinentes à falta de fundamentação teórica, definições de objetivos e de explicitação de carga horária específica destinadas à PCC.

Essa situação se assemelha aos resultados das análises sistemáticas apresentados por Gatti (2014) acerca de PPC's de licenciaturas brasileiras. Para a autora, nesses documentos “há um idealismo perceptível nas suas proposições, mas as ideias não se concretizam na formação realmente oferecida, e teorias e práticas não se mostram integradas” (GATTI, 2014, p. 39), pois não há menção a adaptações necessárias nas distribuições de carga horária, formato de execução, avaliações *etc.*

Bego, Oliveira e Corrêa (2017) discorrem acerca da importância desse componente curricular para a formação docente e para mobilização de conhecimentos. A fundamentação dos autores provém de vivências, experiências e da necessidade de elaboração de um novo PPC (em conformidade com a previsão legal) para o curso de Licenciatura em Química do IFSP-Catanduva em 2014.

Para os autores, a PPC “pode ocupar posição fulcral como elemento de inovação didático-pedagógica na concretização de tempos e espaços formativos que privilegiem a interdisciplinaridade, a articulação entre teoria e prática e o desenvolvimento de saberes profissionais” (BEGO; OLIVEIRA; CORRÊA, 2017, p. 258). Há, portanto, a necessidade de sua distribuição ao longo de toda a estrutura curricular, destacando a concepção da necessidade de detalhamento formal do documento no sentido de se promover a consecução de tais ideais em situações concretas de ensino.

Com efeito, a partir dessa análise geral do PPC do curso, para o contexto desta pesquisa, identificaram-se aspectos relacionados a não superação das características do modelo da Racionalidade Técnica e a não desvinculação das da influência bacharelesca. Ainda que as prescrições legais, à época, apresentassem a proposta de avançar em relação ao clássico modelo denominado “3+1” dos cursos de Licenciatura, por meio da distribuição do ECS

ao longo dos anos; da incorporação da PCC; e do aumento do número de disciplinas didático-pedagógicas na estrutura curricular.

Nesse contexto, a presente investigação foi realizada no decorrer das disciplinas Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Curricular Supervisionado (ECS) V, no âmbito dos componentes curriculares ofertados para a turma de 2016 do curso de Licenciatura em Química, conforme apresentado no Quadro 15.

A escolha se justifica em função de o PPC indicar que o ECS V da licenciatura ter como objetivo a realização da estágios de regência, ou seja, no qual os licenciandos precisariam atuar em contextos didáticos de desenvolvimento de atividades educativas na posição de professores e não como auxiliares (INSTITUTO DE QUÍMICA, 2018). Além disso, essas disciplinas em específico são aquelas que o professor formador utiliza o processo de implementação das UDM no contexto da formação inicial de professores de química.

Quadro 15. Estrutura curricular do curso de Licenciatura em Química - PPC de 2006.

DISCIPLINAS DO CURSO DE QUÍMICA (LICENCIATURA EM QUÍMICA)	
DISCIPLINA	REQUISITO(S)
1º ANO – 1º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (20)	
Cálculo Diferencial e Integral I	Não há
Introdução à Computação	Não há
Fundamentos da Educação	Não há
Química Geral (08) - Anual	Não há
Química Geral Experimental (08) - Anual	Não há
1º ANO – 2º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (20)	
Cálculo Diferencial e Integral II	Não há
Física Geral I	Não há
Química Geral (08) - Anual	Não há
Química Geral Experimental (08) - Anual	Não há
Optativa	Não há
2º ANO – 1º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (20)	
Estágio Curricular Supervisionado I (Metodologia e Prática de Ensino de Química)	Não há
Física Geral II	Não há
Química Analítica Qualitativa	Conjunto de disciplinas
Química Analítica Qualitativa Experimental	
Química Inorgânica Descritiva	Química Geral e Química Geral Exp.
2º ANO – 2º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (19)	
Elementos de Geologia e Mineralogia	Não há
Física Geral III	Cálculo Diferencial e Integral I e II e Física Geral I e II
História e Filosofia da Ciência	Não há
Química Analítica Quantitativa	Não há

DISCIPLINAS DO CURSO DE QUÍMICA (LICENCIATURA EM QUÍMICA)	
DISCIPLINA	REQUISITO(S)
3º ANO – 1º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (20)	
Física Geral IV	Cálculo Diferencial e Integral I e II e Física Geral I, II e III
Físico-Química I	Cálculo Diferencial e Integral I e II
Organização e Desenvolvimento da Educação Básica	Não há
Estágio Curricular Supervisionado II (Organização e Desenvolvimento da Educação Básica)	Correquisito (Co): Organização e Desenvolvimento da Educação Básica
Química Orgânica I	Química Geral e Química Geral Exp.
3º ANO – 2º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (20)	
Psicologia da Educação	Não há
Estágio Curricular Supervisionado III (Psicologia da Educação)	Co: Psicologia da Educação
Físico-Química II	Química Geral e Físico-Química I Co: Físico-Química Experimental
Físico-Química Experimental	Química Geral e Físico-Química I Co: Físico-Química II
Química Orgânica II	Não há
4º ANO – 1º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (18)	
Físico-Química III	Físico-Química I
Introdução à Química Quântica	Cálculo Diferencial e Integral I e Físico-Química I
Didática	Não há
Estágio Curricular Supervisionado IV (Didática)	Co: Didática
Química Inorgânica	Química Geral e Introdução à Química Quântica
Optativa	Não há
5º ANO – 1º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (24)	
Fundamentos de Bioquímica	Química Orgânica I
Instrumentação p/o Ensino de Química	Química Inorgânica Descritiva, Química Analítica Quantitativa e Química Orgânica II
Química Inorgânica Experimental	Química Inorgânica
Estágio Curricular Supervisionado VI (Metodologia e Prática de Ensino Química) presencial – Anual	Não há
Optativa	Não há
5º ANO – 2º SEMESTRE / CARGA HORÁRIA (15)	
Introdução à Biologia	Não há
Estágio Curricular Supervisionado V (Instrumentação p/o Ensino de Química)	Instrumentação p/o Ensino de Química
Estágio Curricular Supervisionado VI (Metodologia e Prática de Ensino de Química) presencial – Anual	Não há
Estágio Curricular Supervisionado VII (Metodologia e Prática de Ensino Química)	Não há
Optativa	Não há
ATIVIDADES EXTRACLASSE = (14)	

Fonte: <http://www.iq.unesp.br/Home/graduacao/curriculo-lic-2013.pdf>. Acesso em 27 fev. 2018.

A disciplina Instrumentação para o Ensino de Química foi ministrada no primeiro semestre e o Estágio Curricular Supervisionado V no segundo semestre

do ano de 2016. Os planos de ensino das disciplinas estão elencados nos Quadros 16 e 17.

Quadro 16. Plano de Ensino da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química		
CURSO: Licenciatura em Química		
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Geral e Inorgânica		
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO	SERIAÇÃO IDEAL
	Instrumentação para o Ensino de Química	9º semestre
OBJETIVOS (Ao término da disciplina o estudante será capaz de:		
<p>Geral:</p> <p>Avaliar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem das Ciências, criticando suas limitações por meio da discussão da importância da pesquisa na formação e na prática dos professores e do reconhecimento da importância do planejamento didático-pedagógico de projetos de ensino e aprendizagem de Química fundamentados teórica e metodologicamente.</p> <p>Específicos:</p> <p>Entender a importância da pesquisa na formação e na prática dos professores, explicando as limitações das ideias docentes de senso comum sobre o ensino e aprendizagem de Ciências, as características da pesquisa como princípio educativo e modelo didático do professor e exemplificando as fontes de informação para o professor;</p> <p>Entender a importância do planejamento didático-pedagógico para a formação e a prática dos professores, interpretando sua função, suas características e componentes e sua relação com a escola;</p> <p>Aplicar os princípios teóricos da Taxonomia de Bloom revisada no planejamento didático-pedagógico, estabelecendo objetivos de aprendizagem para Sequências Didáticas de Química;</p> <p>Avaliar as principais Estratégias Didáticas propostas pelas pesquisas da área de Ensino, checando seus fundamentos teóricos e metodológicos, bem como suas potencialidades e limitações;</p> <p>Avaliar UDM propostas para o Ensino de Química, criticando a pertinência didático-pedagógica dos objetivos de aprendizagem definidos, do modo de articulação das estratégias e dos instrumentos de avaliação escolhidos; e checando os elementos característicos de UD.</p>		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)		
<ul style="list-style-type: none"> - O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores - A fontes de informação para o professor - Estratégias didáticas para o ensino de Química - Características e importância do planejamento didático-pedagógico - Definição de objetivos de aprendizagem e a articulação de diversas Estratégias didáticas - Projetos de ensino e aprendizagem: unidades e sequências didáticas. 		

Fonte: Quadro adaptado do plano de ensino do professor da disciplina (BEGO, 2017, p.52).

Quadro 17. Plano de Ensino da disciplina Estágio Curricular Supervisionado V.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química		
CURSO: Licenciatura em Química		
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Geral e Inorgânica		
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO	SERIAÇÃO IDEAL
	Estágio Curricular Supervisionado V	10º semestre
OBJETIVOS (Ao término da disciplina o estudante será capaz de:)		
<p>Geral: Implementar e avaliar intervenções didático-pedagógicas de Química para o Ensino Médio, criticando fundamentadamente os resultados da intervenção</p> <p>Específicos: Criar Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM) de Química, articulando os fundamentos do planejamento didático-pedagógico e as principais estratégias didáticas estudadas; Aplicar as UDM elaboradas, desenvolvendo as atividades didáticas de acordo com o planejamento didático-pedagógico realizado; Analisar a qualidade da intervenção didático-pedagógica, organizando e examinando os registros coletados e os dados gerados na aplicação das UDM; Avaliar as potencialidades e as limitações da UDM e da intervenção didático-pedagógica realizada, propondo adequações/modificações necessárias a fim promover a aprendizagem de modo mais significativo.</p>		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Saberes Docentes; 2. A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado; 3. O papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores; 4. Registro das vivências do estágio: diários de Aula.; 5. Planos de Ensino e Planos de Aula. 		

Fonte: Quadro adaptado do plano de ensino do professor da disciplina (BEGO, 2017, p.53).

De forma concisa, a análise dos planos de ensino expõe possibilidade de relação entre as disciplinas; evidencia constante estímulo para reflexões acerca de saberes docentes abarcados na implementação de propostas alternativas e inovadoras para o ensino de Química; pontua as limitações impostas pelos princípios da Racionalidade Técnica; apresenta atividades factíveis, dentro de momentos e tempos adequados, relacionadas ao planejamento e à prática docente.

Outra consideração relevante acerca desses componentes curriculares é o fato de eles se articularem às disciplinas Metodologia e Prática de Ensino de Química e ao Estágio Curricular Supervisionado VI (BEGO, 2016). Tal articulação corresponde à ação voluntária, acordada facultativamente pelos professores responsáveis, com vistas à melhoria dos processos formativos do curso de licenciatura do IQ/CAr.

Bego (2016) afirma que essas disciplinas têm a finalidade de cotejar diferentes modelos de ensino e aprendizagem e metodologias de ensino de ciências, por meio da compreensão da influência das teorias pedagógicas e psicológicas nas metodologias de ensino de ciências e da identificação das

especificidades, características e fundamentações de diferentes metodologias de ensino de ciências

Destarte, essas considerações respaldaram uma proposta colaborativa que visavam a superação da ação fragmentária, como diagnóstico no PPC, entre diferentes componentes curriculares e entre teoria e prática, além de fomentarem transformações e correções de perspectivas nas ações dos sujeitos envolvidos nessa ação formativa investigativa.

A junção de todas essas considerações acerca desses componentes curriculares, assim como de suas inter-relações propostas, concede espaço para interpretação de necessidades fundamentais dos cursos de formação de professores, bem como a possibilidade de existência de arranjos circunstanciais realizados por docentes, em detrimento do currículo prescrito e suas limitações.

O contexto analisado assegurou a ocorrência desta pesquisa simultaneamente aos processos formativos cujos propósitos associam-se à formação de sujeitos crítico-reflexivos.

Em que pese os problemas identificados no PPC do curso, ao menos no que alude às disciplinas analisadas, confirmam-se as expectativas legais referentes ao desenvolvimento de projetos cujas temáticas destinam-se à identificação, análise e busca de situações-problema em contextos de ensino e aprendizagem, bem como do desenvolvimento de pesquisas na área educacional (BEGO; OLIVEIRA; CORRÊA, 2017).

À vista disso, a análise do PPC, do referencial teórico adotado e das disciplinas envolvidas nesta pesquisa, compõe uma trajetória analítica capaz de situar obstáculos e de conjecturar possibilidades de organização para o trabalho crítico-reflexivo do profissional docente.

Isto posto, narra-se que no ano letivo de 2016 foi proposta a pesquisa sobre como o processo de implementação de UDM incide sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial.

O Quadro 18 apresenta o cronograma proposto pelo professor formador, bem como o conjunto detalhado de atividades desenvolvidas na referida etapa.

Quadro 18. Cronograma da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química para 2016.

Data	Cronograma do primeiro semestre
03/03	Apresentação da disciplina: objetivos e competências almejadas, cronograma de atividades, referências bibliográficas e critérios de avaliação Levantamento das ideias prévias acerca do planejamento didático-pedagógico
10/03	O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores A fontes de informação para o professor
17/03	A importância do planejamento didático-pedagógico
24/03	Definição de objetivos de aprendizagem A articulação de diversas Estratégias didáticas
31/03	Estratégias didáticas para o ensino de Química: CTSA e Estudos de caso
07/04	Estratégias didáticas para o ensino de Química: jogos didáticos e mapas conceituais
14/04	Estratégias didáticas para o ensino de Química: história e filosofia da ciência
28/04	Estratégias didáticas para o ensino de Química: modelos, analogias e metáforas
05/05	Estratégias didáticas para o ensino de Química: TIC
12/05	Atividades do EVEQ – Participação obrigatória
19/05	Suspensão das atividades
02/06	Estratégias didáticas para o ensino de Química: experimentação
09/06	Análise das aulas Conceito e características de Unidades Didáticas Multiestratégicas
16/06	Conceito e características de Unidades Didáticas Multiestratégicas
23/06	Conceito e características de Unidades Didáticas Multiestratégicas
30/06	Avaliação de UDM
07/07	Autoavaliação e avaliação disciplina

Fonte: Dados da pesquisa.

As ações de pesquisa do primeiro semestre de 2016 iniciaram-se com a aplicação de questionário (Anexo D) no de Química que objetivava levantar o perfil socioeconômico (no sentido de possibilitar levantar o perfil dos licenciandos no tocante a suas famílias, gênero, escolaridade, renda, atividades profissionais) e as ideias prévias dos licenciandos acerca do planejamento didático-pedagógico. Conforme apresentado no cronograma, o fechamento do semestre é reservado para a produção de documentos sobre a ação prático-reflexiva dos licenciandos. Esses englobam as avaliações de UDM (confeccionadas por turmas de alunos dos anos anteriores) e da disciplina, bem como de autoavaliação crítica acerca do próprio desempenho ao longo do semestre.

Por conseguinte, finalizada a disciplina Instrumentação para o Ensino de Química, intercorre, de forma articulada, a disciplina ECS V. Tal articulação envolve uma perspectiva formativa temporal progressiva de desenvolvimento que se expressa diante do processo de implementação de UDM pelos diferentes grupos constituídos pelos licenciandos que cursam os últimos semestres do curso de licenciatura do IQ/Car. O Quadro 19 apresenta as atividades do segundo semestre de 2016 para a disciplina Estágio Curricular Supervisionado V. Interessante ressaltar, como apresentado, que esta disciplina é ministrada

pelo mesmo professor formador, de modo a integrar totalmente a formação teórica da disciplina de instrumentação com seu respectivo ECS.

Quadro 19. Cronograma da disciplina Estágio Curricular Supervisionado V para 2016.

Data	Cronograma do segundo semestre
01/08	Conceito e características de Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM) Definição dos temas das UDM
08/08	Elaboração das UDM de Química
15/08	Elaboração das UDM de Química
29/08	Elaboração das UDM de Química
05/09	Instrumentos para registro e coleta de informações durante a aplicação da UDM
12/09	Realização de prévias Entrega dos planejamentos
19/09	Realização de prévias
26-30/09	Aplicação das UDM Análise dos registros e dados gerados na aplicação das UDM
03-07/10	Aplicação das UDM Análise dos registros e dados gerados na aplicação das UDM
10-14/10	Aplicação das UDM Análise dos registros e dados gerados na aplicação das UDM
24-28-10	Aplicação das UDM Análise dos registros e dados gerados na aplicação das UDM
31/10	Proposição de adequações/modificações necessárias na UDM desenvolvida a fim de ampliar suas potencialidades Reunião para avaliação da aplicação da UDM – Grupo Focal
07/11	Confecção de trabalho no formato exigido em congressos da área de ensino de ciências Avaliação da disciplina Reunião para avaliação da aplicação da UDM - Grupo Focal Grupo Doping (19-21h) e Grupo Radioatividade (21-23h)
14/11	Entrega do texto reflexivo
21/11	Entrega do trabalho sobre a reelaboração da UDM
28/11	Entrega do trabalho no formato exigido em congresso da área de ensino Autoavaliação, avaliação da disciplina e Divulgação das notas

Fonte: Dados da pesquisa

Dentre as ações de pesquisa empreendidas, no segundo semestre de 2016 para a disciplina Estágio Curricular Supervisionado V, encontram-se a elaboração do roteiro de análise textual (RAT – Anexo F) para guiar metodicamente a coleta de informações presentes nas UDM elaboradas e reelaboradas.

Ainda nesta etapa foi realizado o registro audiovisual da aplicação da UDM na forma de minicursos. Esse formato tenciona o desenvolvimento de uma ação prático-profissional autônoma dos futuros professores (maiores detalhes são apresentados na seção 3.3.3 – Espaços). O posterior mapeamento das aulas implicou na seleção de episódios representativos para a fase da apresentação de dados e discussões.

Como última atividade presencial exigida pelo professor formador foram realizados grupos focais com os licenciandos destinados a provocar reflexões sobre a prática executada, bem como a explicitação de conhecimentos práticos mobilizados. Tal ação foi devidamente registrada em formato audiovisual e, posteriormente, rigorosamente transcrita.

A disciplina Estágio Curricular Supervisionado V se encerra com a produção de documentos voltados para análise crítica e pesquisa da própria prática com vistas à produção de trabalho científico a ser apresentado no Evento de Educação em Química (EVEQ). Tal evento é anualmente promovido por docentes e estudantes do Instituto de Química e da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp de Araraquara com a intenção de se consolidar como espaço que congrega pesquisadores da área de Educação e de Ensino, estudantes de pós-graduação, estudantes de graduação, professores do Ensino Superior e da Educação Básica com a finalidade de discutir pesquisas acadêmico-científicas e experiências didático-pedagógicas no âmbito do Ensino de Ciências/Química (INSTITUTO DE QUÍMICA, 2018).

Assim, em termos do levantamento de dados para esta pesquisa, são coletadas nessa fase as diferentes ideias dos próprios licenciandos acerca dos processos de elaboração, desenvolvimento, aplicação, reestruturação e conclusão envolvidos na implementação das UDM,

Ao final das atividades de aplicação das UDM e da realização dos grupos focais, foram propostas entrevistas individuais nas quais os licenciandos discorriam acerca das dimensões do planejamento e da aplicação da UDM (Apêndice A).

Reitera-se que a geração de dados desta pesquisa ocorreu concomitantemente ao desenvolvimento das duas disciplinas (Estágio Curricular Supervisionado V e Instrumentação para o Ensino de Química) ofertadas no ano de 2016. Além disso, as atividades desenvolvidas ao longo dos dois semestres apresentaram sequência progressiva em conformidade com as propostas do planejamento didático-pedagógico do professor formador.

A convergência das ações propostas pretende gerar constantes estados crítico-reflexivos nos licenciandos e estimulá-los ao desenvolvimento da autonomia prático-profissional.

Tal afirmação assenta-se em perspectivas dialógicas para as etapas de elaboração, aplicação e reelaboração dos planejamentos didático-pedagógicos. Assim, nos espaços selecionados para o processo de formação de professores desenvolvem-se reflexões críticas relativas à prática profissional docente; a elaboração e integração de conhecimentos prático-profissionais; e o delineamento do processo de implementação de UDM dentro de uma perspectiva de valorização de conteúdos teóricos e metodológicos para a articulação de atividades didático-pedagógicas por parte dos futuros profissionais da educação.

Perante os objetivos de se investigar o processo de implementação de UDM e sua incidência sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional dos licenciandos, as disciplinas Estágio Curricular Supervisionado V e Instrumentação para o Ensino de Química apontaram-se como importante espaço de pesquisa, pois nelas que se desenvolviam todas atividades relacionadas ao paradigma descrito.

Diante do exposto, a Figura 22 reúne todas as ações metodológicas tomadas em relação ao contexto de pesquisa, bem como as ações realizadas nessas dimensões, tendo por objetivo a análise em perspectiva da formação do *corpus* de dados desta pesquisa.

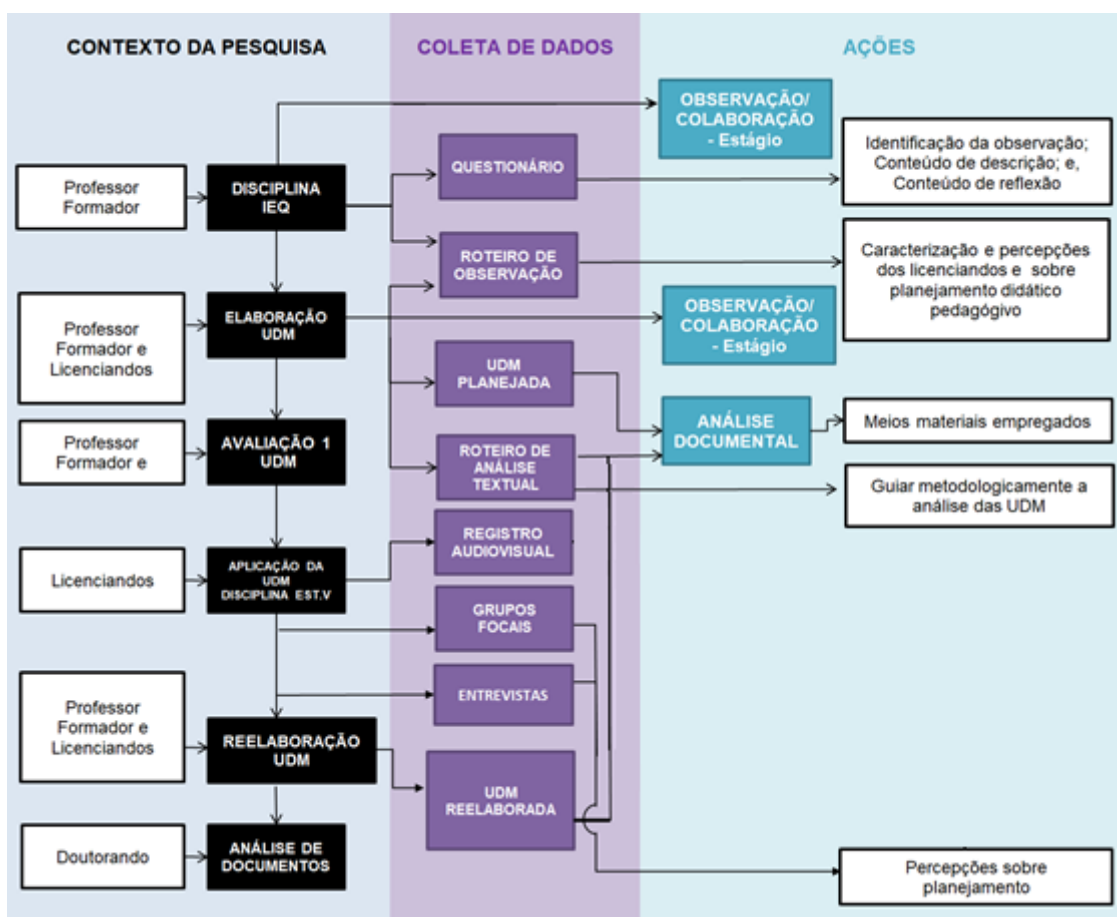


Figura 22. Análise em perspectiva do contexto, dos instrumentos para coleta de dados e das ações do pesquisador.

Fonte: Dados da pesquisa.

À vista disso, em conformidade com o contexto e o objetivo geral apresentados, delimitou-se o seguinte problema de pesquisa:

De que modo o processo de implementação de uma UDM incide sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial?

Suplementarmente e com a intenção de subsidiar a resposta a essa questão nuclear e instrumentalizar o processo de coleta e tratamento dos dados, foram estabelecidas as seguintes questões de pesquisa:

1. Qual a influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM?
2. Como o movimento de crítica e reflexão sobre a ação impacta no replanejamento da UDM dos professores em formação inicial?

3.2 Abordagem e desenho de pesquisa

Esta seção pretende expor a fundamentação teórico-metodológica que conduz as opções de análise constituídas nesta pesquisa. Dessa forma, delimita-se o uso de metodologia ancorada na abordagem qualitativa de pesquisa do tipo Estudo de Caso. Outrossim, são demarcados e detalhados as fontes e os instrumentos de coleta de dados empreendidos. Reitera-se que as opções elegidas ocorreram em virtude do contexto deste trabalho de pesquisa e do objetivo geral previamente estabelecidos.

Conforme expõem Lüdke e André (1986), análises qualitativas no campo educacional são importantes, pois, ao contrário das pesquisas experimentais quantitativas, não reduzem a complexidade dos fenômenos envolvidos em esquemas simplificadores de análise.

A opção por esse tipo de investigação tem a capacidade de compreender o fato de que o fenômeno educacional é resultado de um contexto social subjacente a uma realidade histórica. E, em vista disso, assegurar a compreensão real sobre os desafios da realidade dinâmica e complexa de contextos formativos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Moreira (2004) complementa esse entendimento, afirmando que a pesquisa não experimental é caracterizada pelo estudo de campo empreendido pelo pesquisador e com preceitos relacionados ao estudo de pessoas e observações sem manipulação de variáveis dentro de um contexto social ou institucional.

Para o autor, esse tipo de pesquisa é segmentado nas formas quantitativa e qualitativa. A primeira delas envolve investigações hipotético-dedutivas assistidas por análises estatísticas e amparadas pelo uso de questionários e escalas de medidas para sondagem amostral. A segunda, por sua vez, envolve a análise de dados qualitativos e cujo foco está no caráter subjetivo e singularidades do objeto analisado. Complementarmente, para esse formato, Flick (2009) afirma serem necessárias boas descrições e interpretações sem envolver diretamente a manipulação de variáveis e a aplicação de tratamento estatísticos para a análise das informações coletadas.

Acrescenta-se, ainda, que os dados qualitativos apresentam como características mostrarem diversidade, envolvendo qualquer forma de

comunicação humana e a utilização de diversos tipos de métodos como a observação participante, entrevistas, análise documental, grupos focais, transcrições (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; FLICK, 2009; GIBBS, 2009).

Assim, dentro de uma abordagem de pesquisa não-experimental qualitativa oportuniza-se uma visão global de todos os componentes em estudo, desde as ações de coleta de dados até a definição das técnicas de análise de dados. Todavia, há de se considerar a imprescindibilidade da delimitação de um desenho de pesquisa capaz de proporcionar repostas às questões formuladas para dada investigação (FLICK, 2009).

Desse modo, incorporando uma proposta de análise qualitativa, Flick (2009) propõe a definição do desenho de pesquisa como um modo de o pesquisador planejar sua atividade laboral e garantir a qualidade de seus resultados.

O autor esclarece que existem duas distinções básicas entre os diferentes tipos de desenho de pesquisa qualitativa. Tais distinções são explicitadas na Figura 23, na qual são verificadas a presença de dois eixos. O horizontal, na perspectiva de estudos que têm como fator significativo o período de tempo analisado, e o vertical representado por concepções de estudos comparativos.

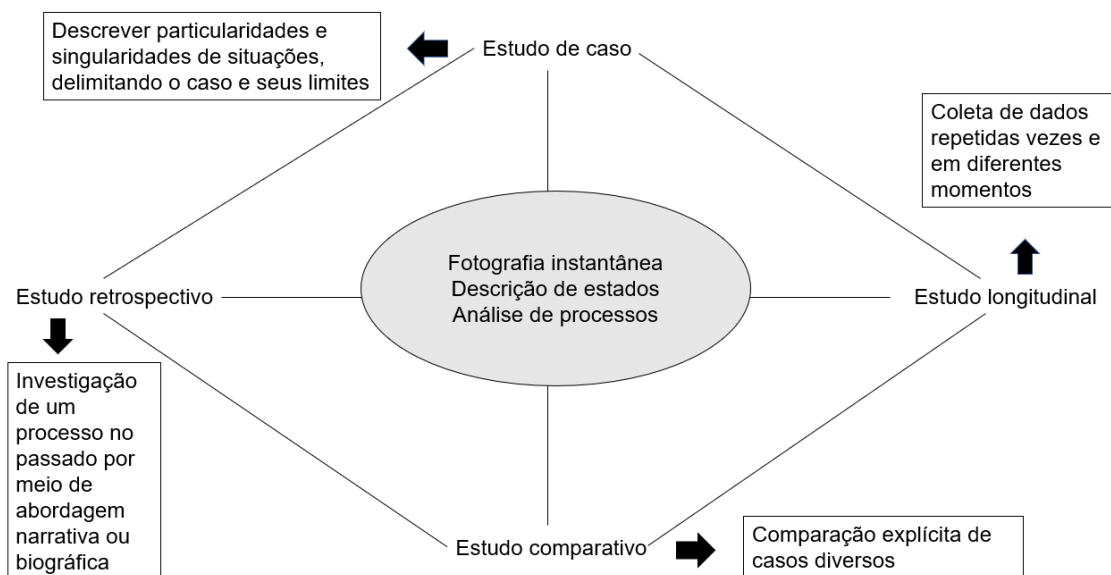


Figura 23. Desenhos básicos em pesquisa qualitativa.

Fonte: Adaptado de Flick (2009, p. 68).

Flick (2009) afirma ainda que, na pesquisa qualitativa, a dimensão tempo pode assumir concepções longitudinais, retrospectivas ou mesmo uma orientação em um único ponto, denominada de fotografia instantânea.

O Estudo de Caso, conforme apresentado na Figura 22, estipula que seu objeto de estudo é único, ou seja, uma representação singular de uma realidade multidimensional e historicamente situada e, dessa forma, capaz de permitir ao pesquisador gerar inferências válidas por meio não de generalizações estatísticas, mas, sim, analíticas (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; YIN, 2001; FLICK, 2009).

Estudos de Caso devem apresentar como princípios fundamentais: considerarem o contexto do objeto de análise; retratarem a realidade, levando em conta a multiplicidade de dimensões expostas em um problema; usarem profusas fontes de informação coletadas em diferentes momentos da pesquisa; permitirem generalizações a ponto de a situação analisada poder ser representativa para contextos e situações análogas; envolverem a criação de um banco de dados produzidos a partir de transcrições, entrevistas, notas de campo, documentos, grupos focais, gravações de áudio e vídeo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; YIN, 2001; GIBBS, 2009).

Considerando a natureza de seu objeto de estudo, esta pesquisa é reconhecidamente um Estudo de Caso, pois envolve um estudo em profundidade acerca do processo de implementação de UDM e apresenta uma proposta de investigação válida, na medida em que houve como preocupação central compreender de forma holística e aprofundada um contexto formativo singular e historicamente situado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Considerando o contexto das disciplinas Estágio Curricular Supervisionado V e Instrumentação para o Ensino de Química no que se refere à formação inicial de professores de Química e que esta pesquisa tem como objetivo geral compreender como o processo de implementação de UDM é capaz de incidir sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial, optou-se por uma abordagem de pesquisa qualitativa, pois não são utilizadas a manipulação e/ou o isolamento de nenhuma variável, bem como nenhum tratamento estatístico dos dados que visassem estabelecer relações funcionais entre possíveis variáveis manipuladas.

Assume-se, portanto, o contexto desta pesquisa como um ambiente de natureza multifacetado e com ricas relações coletivas. Por consequência da impossibilidade de compreensão da diversidade dos fenômenos educacionais envolvidos, foi empregada abordagem qualitativa de pesquisa cujo foco esteve assentado em um estudo descritivo-interpretativo para a problemática apresentada, bem como da mobilização de conhecimentos prático-profissionais no âmbito da ação laboral-formativa.

Vale ressaltar que todos os sujeitos convidados para participar desta pesquisa confirmaram o consentimento livre e esclarecido (Anexo B). Tal processo tem por objetivo permitir que os sujeitos, solicitados a cooperar com a pesquisa, compreendam os procedimentos, riscos, desconfortos, benefícios e direitos envolvidos, bem como concebam uma decisão autônoma para integrar-se ao estudo em questão. Ademais, a pesquisa foi devidamente cadastrada na Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Unesp sob o registro 086302/2016.

Nesta seção foram explicitadas as justificativas a definição da abordagem e do desenho de pesquisa à vista dos objetivos e da fundamentação do referencial teórico adotado. Já para a próxima são apresentadas as diversas fontes de informação escolhidas para este estudo, além dos critérios de amostragem adotados.

3.3 Fontes de informação e critérios de amostragem

Conforme argumentação desenvolvida anteriormente, uma boa pesquisa com abordagem qualitativa e desenho do tipo Estudo de caso tem por características envolver grande volume de dados obtidos das mais diversas fontes. Nesse sentido, essa proposta de pesquisa exige o desenvolvimento de uma série de atividades práticas adequadas aos tipos e às quantidades de informações consideradas (GIBBS, 2009).

Yin (2001) afirma que os estudos de caso não precisam ficar limitados a uma única fonte de evidências e que, na verdade, a maioria dos melhores estudos baseia-se em uma ampla variedade de fontes. O autor norte-americano defende que o uso de várias fontes de evidências nos Estudos de Caso permite

ao pesquisador dedicar-se a uma ampla diversidade de questões históricas, comportamentais e atitudinais.

A vantagem disso, conforme advogado por Robert Yin, é o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, em um processo de triangulação analítica. A Figura 24 apresenta uma proposta de convergência para o uso de diferentes fontes de evidência.

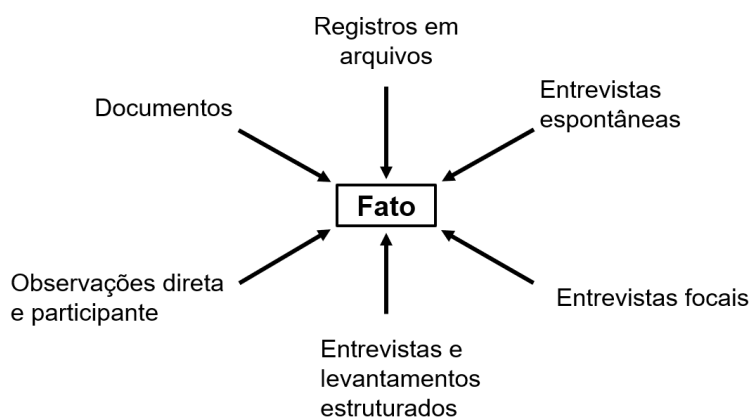


Figura 24. Convergência para o uso de várias fontes de evidência.

Fonte: Adaptado de Yin (2001, p. 122).

Assim, qualquer descoberta ou conclusão em um Estudo de Caso provavelmente será muito mais convincente e acurada se basear-se em várias fontes distintas de informação.

Conforme assegura o autor, há ainda a necessidade da criação de um banco de dados, com a intenção de aumentar a confiabilidade do estudo; e da manutenção do encadeamento de evidências capaz de permitir ao pesquisador a percepção sobre evidências que possam levar à conclusão do Estudo de Caso.

Para possibilitar a análise em profundidade de um contexto formativo singular em suas múltiplas relações e significações, esta pesquisa definiu como fontes de informação sujeitos, documentos e espaços. Particularmente, no que concerne aos critérios de amostragem, adotou-se como ponto de partida a análise empírica levada à cabo por Bego (2017).

Vale sublinhar que Bego (2017) apresenta um trabalho de pesquisa cujo objetivo era investigar a implementação de UDM no âmbito das disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Curricular Supervisionado V. Tal pesquisa apresentou o mesmo espaço, tempo e sujeitos deste trabalho. A investigação do autor visava compreender como o processo de implementação

de uma UDM incidia sobre a explicitação, conscientização e crítica dos conhecimentos implícitos de professores de química em formação inicial

Participaram do percurso formativo de implementação de UDM, 15 alunos de graduação do curso de licenciatura em Química que frequentaram as disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Curricular Supervisionado V, que foram ministradas no primeiro e segundo semestre de 2016, respectivamente. Os alunos foram divididos em 4 grupos, sendo que 3 grupos eram composto por 4 alunos e 1 grupo de 3 alunos.

Os estudantes responderam inicialmente a um Inventário (em formato de um questionário), proposto em Porlán (1989) e Porlán, Rivero e Pozo (1997), que apresenta 56 afirmações com base nas categorias: i) Imagem da Ciência; ii) Modelo Didático Pessoal; iii) Teoria Subjetiva de Aprendizagem; iv) Enfoque Curricular (conteúdo, metodologia e avaliação).

Segundo Porlán (1989), essas categorias estavam condicionadas por hipóteses de investigação e pelos conhecimentos e problemas manifestados pelos alunos.

O autor explicita que a Imagem da Ciência inclui aspectos como o conceito de ciência; diferenças entre o conhecimento científico e não científico; caracterização do método científico; papel das observações e das teorias científicas; e seu grau de validade e veracidade. Já Modelos Didáticos Pessoais envolvem aspectos como a caracterização da didática frente as outras ciências da educação; classificação de componentes ideológicos científicos, técnicos e artísticos do ensino; explicitação da importância e do papel atribuído aos conteúdos, a avaliação, aos alunos e aos professores; definição das características da programação relacionadas a maior ou menor influência em dinâmicas da sala de aula. A Teoria Subjetiva da aprendizagem visa apreender os diversos formatos para a compreensão da aprendizagem dos alunos. O Enfoque Curricular trata das experiências escolares vividas; da influência dos interesses dos alunos e de seus conceitos prévios para a definição do conteúdo, da metodologia e da avaliação.

No trabalho de Porlán (1989) foram apresentadas 56 declarações devidamente homogeneizadas, em quatro conjuntos de 14 declarações, relacionadas a cada uma das categorias.

Acredita-se que essa ação é suficiente para a interpretação de concepções didáticas e científicas de professores em processos formativos e, também, da análise do desenvolvimento de conhecimentos profissionais envolvidos na elaboração, aplicação e reflexão de planejamentos didáticos inovadores e autônomos.

Desse modo, em cada uma dessas categorias é determinado que o inquirido deve estar em acordo com metade e desacordo com a outra metade das declarações, no sentido de se depreender uma aproximação ou um afastamento de tendências alternativas, complexas e investigativas para a ação profissional docente.

Bego (2017), por sua vez, fez a opção pela análise dos diferentes grupos, que determinam uma amostra maior de sujeitos, daí sua preferência pelo recurso estatístico. Em seu trabalho, dos quatro grupos, o autor selecionou apenas dois deles a partir dos resultados que apresentaram maior distanciamento em relação às categorias do conhecimento escolar.

Mais especificamente, na categoria Imagem da Ciência, o grupo denominado 1 obteve maior índice de tipicidade (IT) na subcategoria Alternativa, enquanto o grupo denominado 2 teve maior IT na subcategoria oposta: Racionalismo. O grupo 1 apresentou como Modelo Didático Pessoal Alternativo, enquanto o grupo 2 se caracterizou como Modelo Tecnicista. Na categoria Teoria Subjetiva de Aprendizagem, o grupo 1 apresentou um IT de 2,3 e o grupo 2 um IT de 3,2, na subcategoria Apropriação Formal, mostrando que o primeiro grupo discorda parcialmente e o segundo grupo não tem uma opinião formada sobre o assunto. E, por fim, na categoria Epistemologia Escolar, ambos os grupos apresentaram ideias próximas à subcategoria do conhecimento escolar como produto complexo.

O autor destaca um aspecto bastante interessante acerca das ideias iniciais dos licenciandos, qual seja, todos os grupos já apresentavam ideias prévias acerca do conhecimento escolar que já avançavam e se descolavam de concepções tradicionais, indícios de mudança e evolução de ideias de ensino e aprendizagem ao longo do percurso formativo dos sujeitos no decorrer do curso de licenciatura.

A partir do modelo de planejamento de UDM, os grupos 1 e 2 estudados passaram à etapa de planejamento formal inicial. O grupo 1 optou pela utilização

do Ensino por Investigação, baseado em Carvalho (2013), para abordar o tema Química Nuclear. Por sua vez, o grupo 2 optou pela utilização da Pedagogia Histórico-Crítica, baseada em Saviani (2003), para desenvolver o tema poluição ambiental. As abordagens metodológicas escolhidas pelos grupos indicaram distanciamento do modelo tradicional, uma vez que ambas se relacionam com a categoria de epistemologia escolar do conhecimento como produto complexo (BEGO, 2017).

A partir das considerações de pesquisa delimitadas por Bego (2017), definiu-se pela investigação particular do grupo 1 para a presente pesquisa em função de alguns fatores: i) apresentar ideias iniciais mais próximas do conhecimento escolar como produto complexo; ii) coerência presente no planejamento formal inicial da abordagem metodológica escolhida, da adequação em relação à seleção dos objetivos de aprendizagem, das estratégias didáticas e de avaliação; iii) proposta de partida singular de planejamento, pautada no argumento de rompimento com tendências mais tradicionais e assentada na propositura metodológica do Ensino por Investigação com enfoque construtivista; iv) alto entrosamento dos membros do grupo para realização das atividades da disciplina; v) menor nível de interferência de fatores externos e maior nível de continuidade na etapa de aplicação da UDM.

Portanto, em virtude dessas considerações, o grupo 1, cuja UDM foi planejada com temática “Química Nuclear: O misterioso caso Black”, fez parte da amostra desta pesquisa.

Em suma, nesta pesquisa, em razão da pequena quantidade de sujeitos que compõe a amostra e do interesse nas concepções particulares desses indivíduos, não foram seguidos procedimentos estatísticos encontrados em Porlán (1989). Assim, isso implicou na opção pela análise qualitativa dos dados gerados na aplicação do Inventário.

3.3.1 Sujeitos

Ao todo 16 alunos estavam matriculados nas disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Curricular Supervisionado V que foram ministradas no primeiro e segundo semestre de 2016. Como

apresentado, a aplicação de questionário (Anexo C), que resultou nos dados apresentados aqui nesta seção, ocorreu no primeiro dia de aula da disciplina 'Instrumentação para o Ensino de Química' no mês de março do ano de 2016. O professor formador foi o responsável pela sua aplicação, sem, contudo, interferir no processo. O tempo empregado nessa ação foi de uma hora. Cabe ressaltar que ao longo do desenvolvimento da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química, um dos sujeitos desse conjunto desistiu alegando motivos pessoais para isso.

Os gráficos 2, 3 e 4 apresentam a descrição dos alunos inicialmente matriculados relacionados a sexo, grau de instrução dos pais, renda familiar, formação básica, vínculo empregatício. A importância dessas informações refere-se à identificação das representações sociais e os perfis dos indivíduos que cursaram a disciplina.

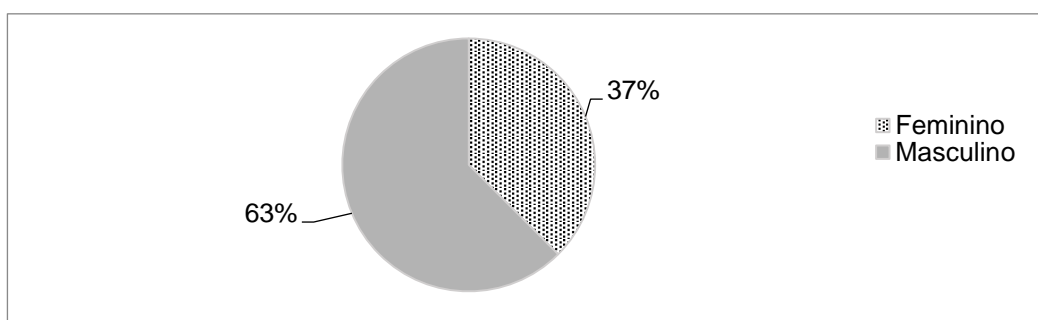


Gráfico 2. Gênero - Estudantes licenciatura - Química/UNESP - 2016.

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir do Gráfico 2 verifica-se a predominância do gênero masculino. Tal fato não corrobora os dados do senso da educação superior, segundo o qual a maior frequência do público feminino nesta fase do ensino (INEP, 2014).

Em relação ao grau de instrução dos pais, nenhum deles tem pai com Ensino Fundamental incompleto, contudo em relação a mães nesta situação os índices são de 18,75%. Importante ressaltar que na situação de nível superior completo e incompleto para os pais a proporção é 50% e para as mães 43,75%.

Os dados coletados corroboram as informações apresentadas por GATTI (2014) de que há claro processo de ascensão desse grupo geracional aos mais altos níveis de formação e isso agrega uma motivação de realização que nem sempre os cursos acadêmicos consideram relevantes.

No tocante à renda, a frequência de sujeitos com renda familiar superior a seis salários mínimos é de 37,5% e na faixa de um a três salários mínimos é de 25%.

Em relação à origem, o Gráfico 3 mostra que metade da turma analisada cursou toda a formação básica em ensino público, que mais de 30% havia iniciado a escolarização em escola pública e que uma pequena parcela de sujeitos era oriunda da rede privada de ensino para aqueles que ocupavam postos de trabalhos formais, 42,86% tinham como necessidade premente o auxílio nos gastos familiares (Gráfico 4).

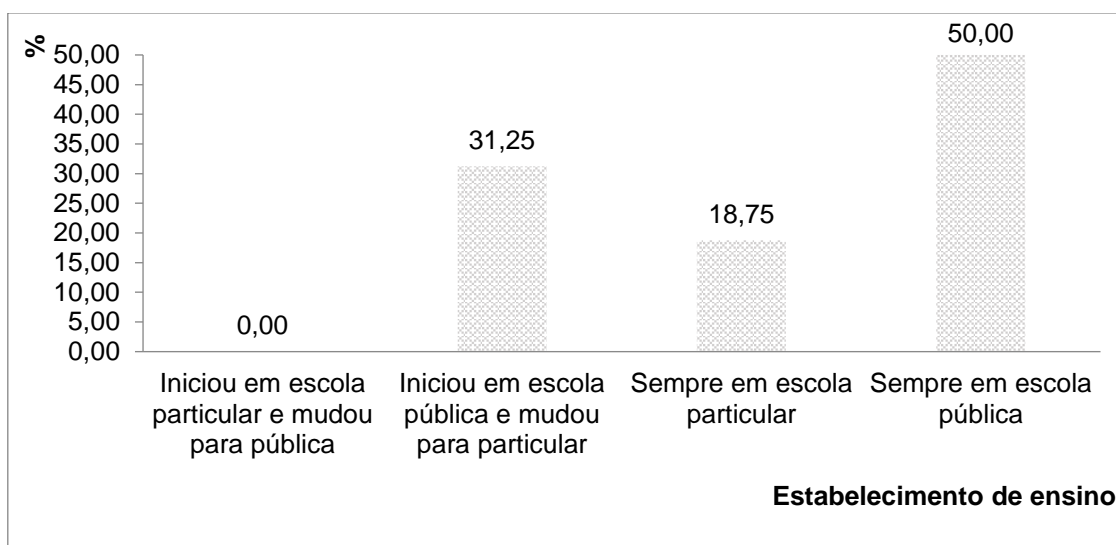


Gráfico 3. Tipo - estabelecimento de ensino - Estudantes licenciatura - Química/UNESP - 2016.

Fonte: Dados da pesquisa.

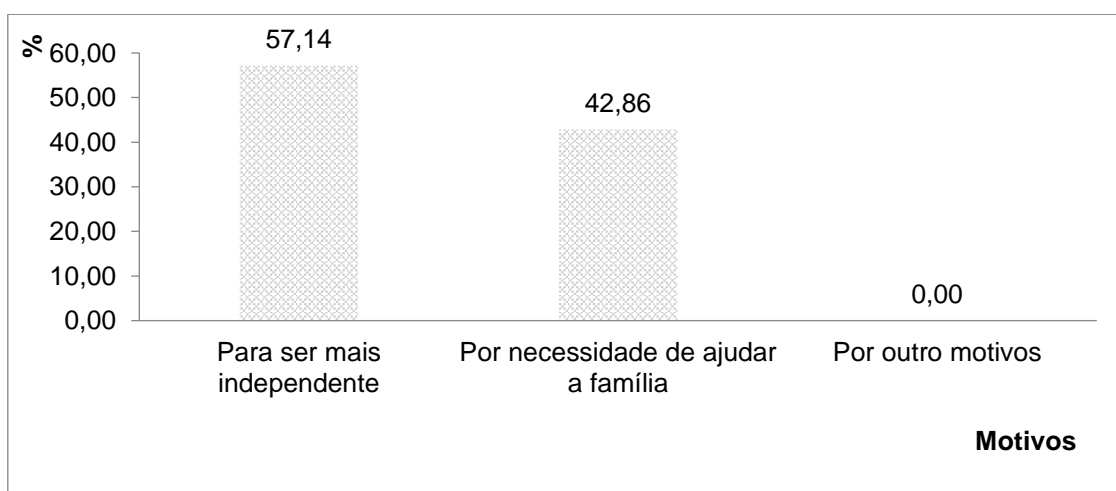


Gráfico 4. Motivos para trabalhar - Estudantes licenciatura - Química/UNESP - 2016.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em síntese, os alunos das disciplinas Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Curricular Supervisionado V, do último ano do curso de Licenciatura em Química em 2016, compreendem uma população majoritariamente do sexo masculino, que não trabalha, originários de famílias com renda entre três e seis salários mínimos e com escolarização realizada integralmente na rede pública de ensino.

Do ponto de vista da integralização curricular, os licenciandos já haviam cursado as seguintes disciplinas pedagógicas do curso: Fundamentos da Educação, Estágio Curricular Supervisionado (Metodologia e Prática de Ensino de Química), História e Filosofia da Ciência, Organização e Desenvolvimento da Educação Básica, Psicologia da Educação, Didática, Estágio Curricular Supervisionado IV (Didática). Restando, portanto, Instrumentação para o Ensino de Química, e os Estágios Curriculares Supervisionados V (Instrumentação p/o Ensino de Química), VI (Metodologia e Prática de Ensino de Química) e VII (Metodologia e Prática de Ensino Química), conforme a proposta curricular do PPC de 2006 e apresentada no Quadro 15.

Para a consecução de objetivos de aprendizagem dos componentes curriculares Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Curricular Supervisionado V, os alunos foram divididos em 4 grupos, sendo 1 deles composto de 3 alunos e o restante com 4 integrantes.

Porém, como apontado na seção anterior, em função dos critérios de amostragem definidos, apenas um grupo de trabalho foi selecionado para compor os sujeitos desta pesquisa. Dessa maneira, dentro do contexto descrito até aqui, apresenta-se na Tabela 2 os dados relativos apenas aos licenciandos que compuseram o Grupo 1.

Os sujeitos desta pesquisa foram anonimizados e identificados pelos códigos: A2, A4 e A14. Os relatos registrados nas análises são sempre acompanhados pela codificação dos sujeitos.

Assim, conforme dados da Tabela 2, duas mulheres e um homem. Os sujeitos estavam na faixa etária superior aos 20 anos, com destaque para o sujeito A2 que acumula experiência profissional desde os 16 anos. Nenhum dos pais dos sujeitos desta pesquisa apresenta curso superior completo e suas atividades profissionais são diversificadas. Todos apresentam residência própria em zona urbana e acesso à internet. Ademais, o sustento é proporcionado por

mais de um membro familiar, com rendas globais que variam de um a três salários mínimos para dois dos sujeitos e mais do que seis salários para um deles. Outrossim, apenas um do sujeito (A2) apresentava vínculo empregatício com empresa da região, sem necessidade premente de auxiliar à família. Os outros dois (A4 e A14) dedicaram-se exclusivamente às atividades acadêmicas desde o momento do ingresso no curso.

Tabela 2. Categorias temáticas, justificativas, extratos representativos das respostas coletadas e ocorrências dos temas relativos à finalidade do planejamento do ensino.

Característica	Perfil do aluno	Frequência	Sujeitos
Gênero	Feminino	2	A2 e A4
	Masculino	1	A14
Idade	Mais de 20 anos	3	A2, A4 e A14
Cor da pele	Branco	2	A2 e A4
	Pardo ou mulato	1	A14
Estabelecimento de Ensino	Iniciou em escola pública e mudou para particular	2	A2 e A14
	Sempre em escola pública	1	A4
Vínculo Profissional	Não	2	A4 e A14
	Sim	1	A2
Motivos para trabalhar	Para ser mais independente	1	A2
Idade em que começou a trabalhar	16 anos	1	A2
Atuação profissional	Atividades de Laboratório em empresa	1	A2
Jornada de trabalho	Superior a 40 horas semanais	1	A2
Grau de escolaridade do pai	Ensino médio completo	2	A4 e A14
Grau de escolaridade da mãe	Ensino superior completo	1	A2
	Ensino Fundamental incompleto	1	A14
	Ensino médio completo	1	A2
Profissão do pai (ou tutor legalmente constituído)	Ensino superior incompleto	1	A4
	Aposentado	1	A14
	Profissional Liberal	1	A4
Profissão da mãe (ou tutor legalmente constituído)	Servidor público	1	A2
	Aposentada	1	A14
	Bancário	1	A4
Tipo de Residência	Dona de casa/ não trabalha	1	A2
	Própria	3	A2, A4 e A14
Localização da Residência	Zona urbana	3	A2, A4 e A14
Número de Pessoas na Residência	Quatro pessoas	2	A2 e A4
	Três pessoas	1	A14
Número de Pessoas no Sustento da Família	Duas pessoas	2	A2 e A4
	Três pessoas	1	A14
Faixa de Renda Familiar	De um a três salários mínimos (R\$ 880,01 até R\$ 2.640,00)	2	A2 e A14
	Mais do que seis salários mínimos (acima de 5.280,00)	1	A4
Residência possui acesso à Internet de Banda Larga	Sim	3	A2, A4 e A14

Fonte: elaboração própria.

Os dados recolhidos permitem, em certa medida, justificar possíveis influências escolares e não escolares sobre as concepções educacionais dos sujeitos envolvidos. Ademais, o grupo apresentava três integrantes que possuíam amplo entrosamento interno e experiências acumuladas pela participação de todos os seus elementos no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Tal fato pode, ainda, justificar a qualidade das reflexões geradas.

Para finalizar, as diferentes experiências e momentos vivenciais dos sujeitos representam influências tanto sobre os tipos de saberes mobilizados em ações prático-profissionais quanto na consolidação de processos formativos. Dessa forma, esta seção caracterizou os sujeitos pesquisados, uma vez que possíveis condicionantes podem atuar sobre sua atuação prática no âmbito das atividades de estágio, tais como disponibilidade de tempo, integração curricular, experiências extracurriculares, dentre outros.

Na próxima seção são apresentados os documentos a serem analisados como forma de se completar as informações obtidas por outras técnicas e desvelar novos aspectos da problematização desta pesquisa.

3.3.2 Documentos

Bego (2016) afirma que o Estágio Curricular Supervisionado V tem como objetivo geral de aprendizagem que os alunos sejam capazes de implementar e avaliar intervenções didático-pedagógicas de Química para o ensino médio, criticando fundamentadamente os resultados da intervenção. Segundo o autor, a materialização dessas ações se consubstancia na confecção da UDM de forma a avançar sobre um conjunto de discussões teóricas acerca da superação de ideias docentes de senso comum e da confirmação da importância do planejamento didático-pedagógico para a ação profissional docente.

Para tanto, o processo de implementação dessa proposta compreende três etapas integradas: a primeira consiste no planejamento da UDM; a segunda se refere à própria intervenção didático-pedagógica nas salas de aula das unidades escolares parceiras; e a última etapa abarca o replanejamento da UDM a partir da reflexão crítica sobre a intervenção realizada.

Como resultado dessas ações foram geradas duas diferentes versões para a UDM para cada um dos grupos de trabalhos existentes. Sendo consideradas as versões pré e pós-aplicação. Assim, ambas as versões constituem o primeiro conjunto de documentos de pesquisa delimitados.

O espaço de planejamento das UDM foi a sala de aula da disciplina Estágio Curricular Supervisionado V. Concomitantemente a essa atividade foram empreendidas coletas de dados por meio dos Roteiros de Observação (Figura 21), cujos objetivos eram de caracterizar as percepções dos licenciandos acerca do processo de planejamento didático-pedagógico.

As aplicações foram realizadas ao longo dos meses de setembro e outubro de 2016. Em acordo com a proposta formativa, após cada atividade de aplicação das UDM os componentes do grupo se reuniam para analisar os registros e dados gerados.

Ao longo da fase de aplicação das UDM, os licenciandos foram exigidos a propor adequações/modificações necessárias no planejamento inicial a fim de ampliar suas potencialidades. Tal ação resultou em um texto reflexivo sobre as ações didático-pedagógicas empreendidas, o qual também se constituiu em fonte de dados analisados segundo roteiros de análise textual. A Figura 22 apresenta essa etapa.

Após a etapa de aplicação foram também realizados, conforme apresentado na Figura 22, os grupos focais para subsidiar também o processo de replanejamento das UDM. Os grupos focais foram realizados pelo professor formador. A condução dos grupos foi organizada em três blocos. No primeiro bloco houve reflexão sobre a estrutura da UDM englobando as sequências de atividades, a metodologia escolhida, os objetivos, as estratégias didáticas e as estratégias de avaliação. No segundo bloco, ponderou-se sobre questões técnicas que envolviam a abertura e o fechamento das aulas e das sequências didáticas. No terceiro bloco a reflexão visava a verificação de erros conceituais⁶.

⁶ Carrascosa (2005) alerta para a diferença importante entre erros conceituais e concepções alternativas. Os primeiros se caracterizam por serem respostas dadas por estudantes, frequentemente de maneira rápida e segura, que se repetem insistentemente e estão relacionadas a determinadas interpretações de conceitos de forma diferente das concepções aceitas pela comunidade científica. Por sua vez, as concepções alternativas são as ideias e crenças de fundo que levam os estudantes a cometerem erros conceituais. Os erros conceituais, portanto, são uma forma de manifestação das concepções alternativas, e estas estão associadas a uma determinada forma de pensar e de interpretação sobre fenômenos da natureza.

Para finalizar as atividades da disciplina, no segundo semestre de 2016, foi proposto aos licenciandos a entrega: das UDM replanejadas, levando em consideração a análise crítico-reflexiva das ações adotadas pelos grupos; de trabalho no formato exigido em congresso da área de ensino, objetivando a materialização da ação de pesquisar sobre a própria prática; da avaliação e autoavaliação da disciplina objetivando a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e a consolidação de perspectivas de contextos reflexivos da prática profissional docente e de suas conexões com modelos formativos alternativos.

Na próxima seção são apresentados os espaços adotados como fontes de informação desta pesquisa.

3.3.3 Espaços

Os espaços adotados como fontes de informação foram: i) as salas de aulas das disciplinas Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Curricular Supervisionado V; ii) salas de aulas de aplicação das UDM, posta em prática no formato de minicursos, conforme apresentado nas Figuras 25 e 26; iii) espaço de reunião de grupo focais organizadas pelo professor formador com os grupos isolados após o término das atividades de aplicação.

Ciclo de Minicursos
INSTITUTO DE QUÍMICA - UNESP ARARAQUARA

Minicursos

Desastre ambiental da Samarco: Poluição ou não?

A Química Nuclear: o misterioso caso Black

A Química que repele: Zika e os repelentes

A Química do doping: substâncias, métodos de detecção e seus efeitos

Público-Alvo
Alunos do Ensino Médio.

Objetivo
Os temas são atuais, polêmicos e poderão ser abordados no ENEM.

Cursos
Os minicursos serão ministrados por professores em formação inicial do último ano do curso de Licenciatura em Química. Serão 4 encontros presenciais de 3 horas de duração em cada dia, com uma carga horária de 12 horas.

Inscrições on-line
Vagas limitadas.
<https://goo.gl/forms/3B7RuKMaNNjrwvm?> ou

Certificação
O certificado será emitido com a carga horária dos cursos sendo necessária presença mínima de 70%.

Realização
Instituto de Química
unesp

Mais informações:
<https://www.facebook.com/ciclodeminicursosdequimica> ou

Local:
Instituto de Química - UNESP Araraquara
Rua Prof. Francisco Degni, 55 | Ourlandinha | 14800-060 | Araraquara - SP

Figura 25. Material de divulgação dos minicursos de aplicação da UDM constando títulos, público-alvo, objetivos, responsáveis pela realização, formas de inscrição e certificação.
Fonte: Dados da pesquisa.

Ciclo de Minicursos
INSTITUTO DE QUÍMICA - UNESP ARARAQUARA

A Química do doping: substâncias, métodos de detecção e seus efeitos

Super atletas já foram punidos pelo uso de substâncias ilegais que aumentam seu rendimento no esporte. Alguma vez você já se perguntou o que caracteriza o doping? Nesse minicurso serão abordados, a partir das funções orgânicas, as principais substâncias dopantes, seus efeitos no organismo e os métodos de detecção.

Dias: 30/09, 07/10, 14/10, 28/10
Horário: 14:30h às 17:30h
Local: Instituto de Química - UNESP Araraquara

Ciclo de Minicursos
INSTITUTO DE QUÍMICA - UNESP ARARAQUARA

Química Nuclear O misterioso caso Black

Um atleta, uma glória, uma morte! Junte todos as peças deste quebra cabeça utilizando a química para descobrir o que a radioatividade teria a ver com a estranha e misteriosa morte de um atleta em seu apartamento após sua glória nas olimpíadas no Brasil?

Dias: 28/09, 05/10, 26/10, 09/11
Horário: 14:30h às 17:30h
Local: Instituto de Química - UNESP Araraquara

Ciclo de Minicursos
INSTITUTO DE QUÍMICA - UNESP ARARAQUARA

Desastre ambiental da Samarco: Poluição ou não?

Como analisar as proporções do desastre ambiental ocorrido em Mariana? O que é poluição? Qual é a qualidade dessa água ao redor dos vilarejos da região? Neste minicurso iremos analisar principalmente aspectos físico-químicos da água, destacando como os resíduos afetam ou não os rios e as questões socioambientais que estão envolvidas.

Dias: 26/09, 03/10, 10/10, 24/10
Horário: 19:00h às 22:00h
Local: Instituto de Química - UNESP Araraquara

Ciclo de Minicursos
INSTITUTO DE QUÍMICA - UNESP ARARAQUARA

A Química que repele: Zika e os repelentes

Qual é o animal que mais mata no mundo? Estamos em guerra contra inimigos pequenos e perigosos. O Zika Virus foi bastante noticiado e temido devido ao surto epidêmico recente. Você sabe como enfrentá-lo? Venha compreender a química dos repelentes desde a produção até o seu uso, pois o conhecimento é sempre a melhor arma.

Dias: 29/09, 06/10, 13/10, 27/10
Horário: 14:30h às 17:30h
Local: Instituto de Química - UNESP Araraquara

Figura 26. Minicursos desenvolvidos para a aplicação das UDM, realizados entre os dias 28 de setembro e 09 de novembro de 2016 no IQ/CAR, com os títulos: A Química do doping: substâncias, métodos de detecção e seus efeitos; Química Nuclear: O misterioso caso Black; Desastre ambiental Samarco: Poluição ou não; A Química que repele: Zika e os repelentes.
Fonte: Dados da pesquisa.

Sendo assim, realizar os estágios no formato de minicurso foi escolhido, dentre a gama de categorias de estágios curriculares supervisionados, como já amplamente discutido, em função da possibilidade de elaboração, desenvolvimento e aplicação propiciadas para o desenvolvimento da ação prático-profissional autônoma dos futuros professores. Ressalta-se que não há a desconsideração de outros formatos de ECS e muito menos a desvalorização dos estágios realizados no *locus* escolar formal.

Entretanto, o que se sobrelevou foram justamente as questões de flexibilidade, dinâmica e autonomia propiciadas por esta categoria de estágio. Como amplamente discutido, defende-se o reposicionamento do ECS dentro de perspectivas alternativas apresentadas por Porlán, Rivero e Pozo (1997; 1998) de modo a propiciar de ciclos qualificados de fundamentação teórica e prática atrelados a tempos mais dilatados e necessários para a efetivação de um processo efetivo de conscientização, questionamentos e de pesquisa sobre a própria prática, para além dos condicionantes advindos da burocracia intrínseca ao espaço escolar. Assim, esses chamados momentos de exercício da docência, por meio da regência de aula, são tidos como *locus* privilegiado para o desenvolvimento de uma prática profissional investigativa.

Destarte, os alunos experimentam uma atividade autoral em termos da escolha dos temas do conteúdo, das metodologias mais adequadas, dos objetivos de aprendizagem, das sequências didáticas, bem como de estratégias de avaliação pertinentes.

Acrescido a essas informações, a ocorrência dos minicursos nas dependências do IQ /CAr teve aspectos positivos devido ao fato de se realizarem em um único local; em horários consolidados; com recursos materiais de fácil acesso e desimpedidos ao pronto uso; ao acompanhamento, por parte do pesquisador, de todos os estagiários envolvidos na dinâmica; bem como da presença do professor formador para atendimento a eventuais urgências.

Esse tipo de proposta no espaço considerado permitiu fortalecer o senso de responsabilidade dos estagiários, em razão das exigências prático-profissionais. Tais elementos estão associados ao preparo adequado dos recursos necessários (reagentes químicos, utensílios de laboratório, tablets, equipamento de som, canetas de quadro branco, giz) e espaços (laboratórios, salas de aula e de informática).

Na próxima seção são apresentados os instrumentos de pesquisa para obtenção de informações acerca do objeto de pesquisa.

3.4 Instrumentos de pesquisa

O uso de instrumentos de coleta de informações reivindica adaptações ao objeto de estudo e, conseqüentemente, que o pesquisador domine a natureza, características e conceitos do instrumento selecionado, haja vista as relações desses elementos com a própria qualidade dos dados a serem levantados.

Assim, os instrumentos de coleta de dados delimitados para esta investigação envolveram questionários, relatórios de observação, entrevistas, análise documental e grupos focais. Na sequência, são expostos os instrumentos de coleta de dados empregados nesta pesquisa, assim como os rudimentos de cada instrumento e sua adequação para a pesquisa.

3.4.1 Questionário

O questionário (Anexo D) aplicado aos alunos matriculados na disciplina Instrumentação para o Ensino de Química no primeiro semestre de 2016 foi sistematizado com base nos instrumentos validados nos trabalhos de Sánchez e Valcárcel (1998; 2000), cujas temáticas abrangem o levantamento de crenças e práticas de professores correlacionados ao planejamento didático-pedagógico.

Tal instrumento de coleta de dados foi segmentado em dois blocos (Blocos 1 e 2, Anexos D e E). O Bloco 1 teve o propósito de descrever os sujeitos da pesquisa por meio de questões socioeconômicas. Por sua vez, Bloco 2 delineou o levantamento das ideias prévias dos licenciandos relativas ao planejamento didático-pedagógico.

O questionário foi aplicado durante a primeira aula da referida disciplina em março de 2016 aos 16 alunos matriculados (Figura 22). A execução do levantamento de informações relativas às ideias prévias (acerca do planejamento didático-pedagógico) foi anterior às ações formativas e ao início da implementação da UDM (Quadros 18 e 19).

Ao todo foram propostas 16 questões dissertativas relativas ao planejamento educacional (Anexo D, Bloco 2). Tais questões remetem aos conhecimentos experienciais provenientes da realidade vivenciada por parte dos licenciandos.

Essas perguntas abarcaram as temáticas do planejamento didático-pedagógico relacionados a sua valoração e finalidades; à definição de elementos formais e informais necessários para sua elaboração; às perspectivas e critérios para definição de ações hipotéticas ou práticas nas atividades didático-pedagógicas; às noções de tipologias, hierarquias e atribuições; às relações com os conteúdos a serem trabalhados; aos tempos e espaços de elaboração; à relevância do público-alvo para sua constituição; às reflexões sobre o seu desenvolvimento, aplicação e reelaboração.

Desse modo, o questionário visava a exposição da diversidade de imagens espontâneas, relacionadas às ideias sobre o planejamento didático-pedagógico de professores em formação, com a intenção de se investigar os processos de composição, desenvolvimento e reflexão de propostas de planejamento da atividade docente.

Em suma, o entendimento das ideias prévias dos licenciandos conectam-se tanto ao desenvolvimento de concepções didático-pedagógicas quanto às suas ressignificações sobre a importância de planejamentos para a compreensão global de problemas prático-profissionais.

3.4.2 Observação

A observação, quando utilizada como instrumento de pesquisa, precisa ser controlada, sistemática e formal. Para isso, deve ser planejada, devidamente registrada e submetida a avaliações acerca sua precisão, ou seja, a preparação por parte do observador, evitando, assim, noções do senso comum sobre essa ação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; MOROZ; GIANFALDONI, 2006; AGROSINO, 2009).

Para Lüdke e André (1986), planejar a observação significa determinar com antecedência “o quê” e o “como” observar. Essa ação envolve a delimitação do objeto de estudo e, conseqüentemente, o foco da investigação, sua

configuração espaço-temporal, e a decisão sobre o grau de participação do observador durante as observações.

Agrosino (2009) estipula que o papel do observador pode ser categorizado em relação ao tipo de envolvimento com o grupo analisado. As categorias são designadas como: *Associação Periférica*; *Membro Ativo*; e, *Associação Completa*.

Na associação periférica, o pesquisador não participa de atividades que fundamentam a existência e importância de um grupo, contudo interage e observa com relativa proximidade. Como membro ativo, o pesquisador ocupa-se de atividades fundamentais com o grupo, embora não há a intenção de obrigarse com os valores, metas e atitudes do grupo. Já para a associação completa, o observador estimula as posições adotadas pelo grupo.

Essa proposta de categorização de Agrosino (2009) abarca ainda a concepção de que, dentro de uma pesquisa qualitativa, para qualquer tipo e forma de inserção e participação realizada pelo pesquisador, a atribuição dada à ação do investigador é denominada como *observação participante*.

Apesar das críticas referentes às possíveis interferências do observador no ambiente de pesquisa, Lüdke e André (1986), Agrosino (2009) e Yin (2001) afirmam respectivamente que deve-se refutar um ponto de vista “objetivista” que condene qualquer uso da experiência direta, pois o pesquisador pode confrontar o que foi captado com o que era esperado encontrar; a observação exige registros sistemáticos e análise de dados constantes; as observações devem ser utilizadas como uma das fontes de evidências como meios de se fornecer informações adicionais aos tópicos de interesse.

A opção para o desenvolvimento desta pesquisa foi de assumir a posição de pesquisador como membro ativo, na medida em que essa posição se deu em todas as atividades consideradas como fundamentais para a elaboração, desenvolvimento, aplicação e reflexão das UDM.

O contato inicial foi estabelecido por intermédio do professor orientador no início do ano letivo. O responsável declarou aos sujeitos da pesquisa que as aulas das disciplinas Instrumentação para o Ensino de Química e Disciplina Estágio V contariam com a presença do pesquisador devido ao fato desse membro estar envolvido com indagações acerca do percurso formativo atrelado à implementação de UDM.

Ao longo das atividades do ano letivo de 2016, o contato entre pesquisador e pesquisados ocorreu de forma direta, por meio de diálogos, ações, observações e reflexões, resultando em uma atividade coletiva que não se restringiu apenas à coleta de informações, mas também de interpretação e avaliação dos fatos examinados. Contudo, enquanto observador, não houve qualquer interferência nos ritmos, metas e valores do grupo.

Dessa forma, o pano de fundo deste estudo compreende uma experiência prático-coletiva de análise dos processos de elaboração, aplicação, reelaboração e reflexão da proposta de planejamento didático-pedagógico fundamentado nas perspectivas das UDM de Bego (2016).

As observações foram realizadas em três momentos distintos do processo formativo e resultaram em diferentes produtos. Na fase anterior à aplicação das UDM (no espaço da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química) houve a elaboração dos roteiros de observação (Anexo E) baseando-se nos diálogos dos licenciandos para a confecção do planejamento. Para a etapa da aplicação das UDM (no espaço da Disciplina Estágio V) foram produzidos relatórios de observação, que versaram sobre os erros conceituais cometidos ao longo da execução da UDM. Tais dados foram apresentados na fase do grupo focal aos licenciandos. Já na fase pós-aplicação (no espaço da Disciplina Estágio V) ao longo dos Grupos Focais foram realizadas tanto a observação quanto a rigorosa captação do áudio dos diálogos reflexivos sobre a ação praticada por meio de um gravador digital. Por fim, esses áudios foram transcritos de modo literal com fala coloquial, conforme categorização de Gibbs (2009). De forma compilada, esse conjunto de ações estão representados na Figura 22.

Em relação aos roteiros de observações, trata-se de um instrumento adaptado do trabalho de Bego (2013) (Figura 22). Suas dimensões de análise compreendem: Identificação da observação; Conteúdo de descrição; e, Conteúdo de reflexão.

Quanto à Identificação da observação são descritos:

- Espaço de Observação, tipificado como sala de aula da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química no IQ/CAR;
- Tipo de Observação: direta, classificada como observação participante;

- Observador: papel de membro ativo, pois este ocupava o posto de estagiário docente da disciplina em questão.

Já o Conteúdo de descrição faz referência as dimensões:

- Descrição dos sujeitos;
- Reconstrução de diálogos;
- Descrição de locais;
- Descrição de eventos especiais;
- Descrição das atividades;
- Comportamentos do observador.

E, para finalizar na dimensão Conteúdo de reflexão são expostos:

- Reflexões analíticas;
- Reflexões metodológicas;
- Dilemas éticos e conflitos;
- Mudanças na perspectiva do observador;
- Esclarecimentos necessários.

Por sua vez, os relatórios de verificação dos erros conceituais, cometidos ao longo da execução das UDM, compõem uma ação de mapeamento das aulas para definir apontamentos dos conceitos químicos que foram abordados de maneira equivocada ao longo de uma dada sequência didática, bem como dos tempos em que ocorreram. Tais relatórios foram compostos por rigorosas transcrições das falas dos licenciandos responsáveis pelas sequências didáticas ao longo de um dado minicurso e apresentados na fase dos Grupos Focais.

O propósito desta ação era o de promover reflexões acerca da importância do domínio dos conteúdos químicos abordados e, conseqüentemente, estimular o rigor científico em ações prático-profissionais. Alguns dados destes relatórios foram expostos ao longo dos grupos focais e permitiram estabelecer questionamentos e reconstruções das práticas dos licenciandos nas interações coletivas entre pares e professor formador.

Por esse ângulo, tanto as observações produzidas a partir dos erros conceituais cometidos pelos licenciandos quanto às decorrentes de todo o evento alusivo ao Grupo Focal buscavam identificar elementos que indicassem

movimentos de reflexão crítica fundamentada para o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores em formação.

Para finalizar, a observação, enquanto atividade de coleta de informações, corresponde a uma análise descritiva capaz de compor fontes de evidências para a elucidação do problema de pesquisa. Devido a isso, essa ação foi realizada em diferentes momentos do percurso formativo dos sujeitos desta pesquisa com a intenção de se articular como umas das chaves para a compreensão dos impactos do processo de implementação de UDM sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores em formação.

3.4.3 Entrevista

Conforme as inferências de Duarte (2004), as pesquisas que utilizam entrevistas devem explicitar determinados tópicos que motivaram o seu uso. Nessa perspectiva e levando em consideração às necessidades encontradas para a execução deste instrumento nesta investigação, nesta seção são expostos: a) a razão para o uso da entrevista; b) situações de contato; c) roteiro da entrevista.

a) A razão para o uso da entrevista

Lüdke e André (1986) afirmam que a entrevista representa um instrumento básico para a coleta de dados dentro da perspectiva da pesquisa qualitativa. Contudo, conforme assegura Duarte (2004), não se pode supor que haja vínculo obrigatório intrínseco entre a pesquisa qualitativa e esse instrumento.

Nesse sentido, Szymanski (2010) recapitula que esse instrumento representa um expediente dos pesquisadores para confrontar problemas ao se depararem com situações complexas dotadas de subjetividade e cuja elucidação não se limita a instrumentos convencionais de formato padronizado.

Duarte (2004) complementa afirmando que, desde que bem realizadas, as entrevistas podem, ao contrário de outros instrumentos, captar a realidade

dos sujeitos e compreender a lógica que rege as condutas no interior de um grupo.

E, em termos comparativos, Lüdke e André (1986) estipulam que as vantagens da entrevista frente a outros instrumentos correspondem à captação imediata e corrente da informação desejada; ao tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa; e, pelo fato de ser realizada de maneira exclusiva permite correções, aos esclarecimentos e adaptações que a tornam muito eficaz na obtenção das informações desejadas.

Yin (2001) afirma que a entrevista deve ser considerada como um relatório verbal, pois trata-se de uma situação de interação humana e como tal pode sustentar alguns vícios da verbalização coloquial como falta de conexões, imprecisões nos acontecimentos além de incompreensões, daí a importância de se realizarem triangulações com outras fontes de informação.

b) Situações de contato

As entrevistas ocorreram individualmente entre os dias 10 de novembro e 10 de dezembro de 2016 em horários que foram considerados os mais adequados pelos entrevistados.

As entrevistas individuais com os licenciandos foram realizadas após a atividade final de replanejamento da UDM (Quadro 19). Tal escolha tinha como princípios aproveitar os momentos de consolidação de perspectivas crítico-reflexivas acerca da implementação da UDM (Figura 22).

A duração média das entrevistas foi em torno de 50 minutos e seu conteúdo foi previamente estipulado após a produção de um roteiro para seu desenvolvimento (Apêndice A). O roteiro para condução das entrevistas foi validado no âmbito do grupo de pesquisa em Ensino de Química do IQ/CAr e com prévias junto a sujeitos externos à pesquisa com perfil semelhante aos sujeitos desta investigação.

A elaboração do roteiro foi norteada pelas recomendações propostas por Szymanski (2010) para uma entrevista do tipo reflexiva. Essa modalidade de obtenção de informações tem como pressupostos a assimilação de significados subjetivos atribuídos a uma dada realidade em contexto e a compreensão das relações estabelecidas no interior de um grupo social.

Em razão desse referencial teórico, foram estabelecidas duas dimensões para as situações de contato com cada entrevistado. A primeira, referente ao contato inicial com o objetivo de oferecer segurança aos participantes em relação ao pesquisador e à pesquisa, e a segunda, relativa à condução da ação.

A dimensão contato inicial tinha como escopo oferecer segurança aos entrevistados em relação à pesquisa e ao pesquisador por meio das seguintes ações: apresentação do projeto; apresentação vínculo institucional; garantia de anonimato; garantia de liberdade de participação na pesquisa; acesso aos discursos e as análises dos mesmos; destacar a importância da participação e das informações fornecidas; adaptação da linguagem sempre que houver solicitação.

Quanto à condução da entrevista, havia a necessidade de se considerarem uma apresentação mais pessoal e o estabelecimento de um clima menos formal (aquecimento); a imprescindibilidade de trazer à tona um arranjo narrativo para que o participante pudesse contribuir efetivamente com a realização da atividade; buscar esclarecimentos ou reforços das informações recebidas; promover movimentos de síntese das informações obtidas ao longo da atividade.

c) Roteiro da entrevista

Levando em consideração as propostas teóricas de Szymanski (2010), o Roteiro para realização de entrevista (Apêndice A) utilizado foi organizado em duas seções.

A primeira, denominada como Orientação para o contato inicial, visava: 1) apresentar o pesquisador e o projeto de pesquisa; 2) considerações acerca da confidencialidade das informações coletadas, da condição de livre participação do entrevistado; 3) valorização da participação para a compreensão da problemática da pesquisa.

A segunda seção foi dividida em vários blocos para sistematizar e separar as diversas temáticas de interesse. Cada um dos blocos inicia-se com uma questão desencadeadora que, posteriormente, são pormenorizadas por questões de aprofundamento. Já a finalização dos blocos é feita pela questão de encerramento, em que há abertura para ponderações e observações do entrevistado.

Os blocos efetivam duas temáticas de investigação: a primeira intitulada “O Planejamento com suas respectivas demandas: decisões gerais; tempo e fontes de referência; objetivos; estratégias; e, avaliação”. E, a segunda nomeada de “Aplicação, com suas exigências pedagógicas: tempo da UDM, estratégias e avaliação; relação teoria-prática; e, valoração do modelo”.

Na temática do Planejamento, no bloco ‘Decisões Gerais’, o interesse esteve direcionado em fazer com que os licenciandos avaliassem a escolha do tema e da abordagem metodológica da UDM em relação aos critérios e às convicções experienciais e teóricas pessoais. Para o bloco ‘Tempo e fontes de referência’ a intenção foi compreender a relevância da ação do planejamento para o processo da formação profissional docente. Já no bloco ‘Objetivos’; ‘Estratégias’; e, ‘Avaliação’ os investigados foram perquiridos acerca da escolha dos conteúdos; determinação das estratégias para cada sequência didática; influência da abordagem metodológica, dos objetivos, das ideias prévias dos alunos para definição e organização de estratégias.

Para a temática da Aplicação foram levantadas as opiniões acerca dos tempos de aplicação e elaboração da UDM, além de ponderações sobre o uso de estratégias didáticas e dos formatos de avaliação empregados. Ademais, os licenciandos foram direcionados a refletir sobre a dicotomia teoria e prática. Para encerrar, foram investigadas as convicções dos sujeitos a respeito da prática pedagógica vivenciada, bem como da experiência acumulada ao longo de todo o processo formativo no curso de Licenciatura.

Conforme se evidencia, a entrevista versou sobre temáticas de grande relevância para a compreensão da articulação de proposta didática alternativa no contexto de um curso de Licenciatura.

Após a realização das entrevistas reflexivas, as mesmas foram rigorosamente transcritas e revisadas. Ademais, foi utilizado, de acordo com a classificação de Gibbs (2009), o nível de transcrição literal com fala coloquial. Nesse nível, cada palavra propriamente dita é exposta em texto digitado sem haver correção gramatical ou supressão de quaisquer elementos.

Assim, a realização das entrevistas permitiu a captação das experiências e significados subjetivos dos sujeitos em relação ao processo de implementação da UDM.

Na próxima seção são apresentados o instrumento de coleta de informações referente aos termos da análise documental da UDM elaborada e reelaborada por meio da utilização de RAT.

3.4.4 Análise documental por meio do Roteiro para Análise Textual

Lüdke e André (1986) reconhecem que a análise documental representa uma valiosa técnica de abordagem de dados qualitativos, seja complementando informações, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. As autoras conceituam que os documentos são fontes de informação consolidadas e perenes, capazes de serem utilizadas, inclusive, como base de outros estudos.

Em relação à relevância de documentos para o Estudo de Caso, Yin (2001) estipula o fato desses materiais certificarem e valorizarem indícios gerados por outros tipos de instrumentos e se estabelecerem como ponto de apoio para o processo de triangulação de dados.

Para Bego (2013), em um Roteiro para Análise Textual (RAT), a coleta de dados ocorre mediante registros gráficos que permitem ao pesquisador extrair elementos significativos para responder questões de pesquisa. O RAT deve guiar a coleta de dados nos registros selecionados de forma metódica, procurando homogeneizar o procedimento de análise para diferentes documentos e em diferentes momentos de coleta.

Nesse sentido, o RAT atua como um guia para a análise sistemática das UDM dos grupos de licenciandos. Por esse ângulo, o RAT tem a finalidade de sistematizar o processo de avaliação de possíveis mudanças no planejamento das versões da UDM que podem estar relacionadas à: mediação entre as teorias formalizadas e a ação profissional; integração de saberes profissionais na ação prática; compreensão das complexas e singulares relações dos processos de ensino e aprendizagem; análise das transições em relação ao uso da perspectiva dos licenciandos; e a constituição do conhecimento experiencial, evolutivo e processual pautado na ação crítico-reflexiva (PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997, 1998; PORLÁN; RIVERO, 1998).

O RAT utilizado (Anexo F) foi resultado de uma adaptação feita por Bego (2017) das proposições teóricas de Porlán, Rivero e Pozo (1997; 1998) sobre os atributos epistêmicos relacionados à formação e atuação de professores.

Uma das categorias apresentadas por Porlán, Rivero e Pozo (1998) para a análise de UD planejadas por professores envolve perspectivas sobre o ensino em um campo conceitual concreto e suas relações com a epistemologia do trabalho didático-pedagógico. Tal categoria foi denominada como *Enfoques Curriculares*.

Sendo assim, os Enfoques Curriculares, conforme os autores, derivam dos modelos didáticos já descritos (tradicional, tecnicista, espontaneísta e alternativo) e dão significado a três diferentes subcategorias, quais sejam, conteúdos, metodologia e avaliação do plano de ensino do professor. O Quadro 20 apresenta seus níveis de formulação e propriedades.

Quadro 20. Níveis de formulação das diferentes categorias curriculares.

SUBCATEGORIAS (Aspectos estudados)	ENFOQUE CURRICULAR (Níveis de formulação)		
	Enfoque tradicional	Enfoque tecnicista /espontaneísta	Enfoque alternativo (construtivista e investigativo)
CONTEÚDOS - Níveis de formulação - Amplitude e diversidade - Organização	O conteúdo do conhecimento escolar como adaptação do conhecimento disciplinar	O conteúdo do conhecimento escolar como adaptação do conhecimento disciplinar O conteúdo do conhecimento escolar como adaptação contextual do conhecimento cotidiano	O conteúdo do conhecimento escolar como reelaboração e integração de conhecimento que procedem de diversas fontes
METODOLOGIA - Papel didático das concepções dos alunos - Caracterização das atividades - Interação professor-aluno	Baseada na transmissão verbal de conhecimento por parte do professor enquanto os alunos atendem ou realizam atividade de comprovação do explicado	Baseada na versão forte (indutivista) do empirismo. Os objetivos como fio condutor das atividades Baseada na versão fraca do empirismo. Os interesses dos alunos como fio condutor das atividades	A pesquisa dos problemas de potencial interesse é o que confere sentido nas atividades, sendo as ideias dos alunos uma referência contínua do processo
AVALIAÇÃO - Finalidade - Conteúdo - Instrumentos	A avaliação como qualificação para comprovar	A avaliação como medida do grau de realização dos objetivos	A avaliação como pesquisa para ajustar o ensino e a aprendizagem (ou seja,

SUBCATEGORIAS (Aspectos estudados)	ENFOQUE CURRICULAR (Níveis de formulação)		
	Enfoque tradicional	Enfoque tecnicista /espontaneísta	Enfoque alternativo (construtivista e investigativo)
	que os alunos se apropriaram dos conceitos explicados	A avaliação como participação da dinâmica da classe	a pressuposição de conhecimento escolar desejável e a evolução real das ideias dos alunos)

Fonte: Quadro adaptado de Porlán, Rivero e Pozo (1998, p. 283).

A análise documental exige, como procedimento metodológico, a caracterização do documento e a análise dos dados propriamente dita. Mais especificamente, nesta pesquisa foi utilizada a Análise de Conteúdo⁷, enquanto instrumento de análise textual qualitativa a fim de identificar unidades de registro que fornecessem indícios empíricos para a caracterização do enfoque curricular das duas versões da UDM planejada pelos licenciandos.

Na próxima seção são abordados os grupos focais na qualidade de instrumentos de pesquisa, cujos objetivos são o de captar conceitos, sentimentos, atitudes, crenças, experiências em determinado grupo.

3.4.5 Grupos focais

O Grupo Focal é considerado uma técnica de investigação da metodologia qualitativa exploratória que tem por finalidade a compreensão de procedimentos e reflexões dos sujeitos de uma pesquisa. Essa técnica, conforme aponta Babour (2009), envolve discussões grupais fomentadas por um moderador capaz de instigar interações em um grupo, de forma que sua amostragem exponha suas atitudes, crenças, valores e contradições de forma espontânea.

Dessa forma, os grupos focais oferecem ao mediador acesso às participações e aos argumentos que os participantes estão dispostos a apresentar nas situações de grupo.

Essa ação formalizada envolve o desenvolvimento de um roteiro; seleção de materiais que impulsionem às interações; resoluções sobre a composição dos

⁷ A fundamentação e as características da Análise de Conteúdo, bem como sua adequação aos propósitos desta pesquisa são apresentadas em seção posterior.

grupos; e precaução para a ocorrência de discussão entre os sujeitos (BABOUR, 2009).

Grupos focais em pesquisas qualitativas representam, segundo Babour (2009), uma das formas de se exteriorizarem fatos ocultos e de complexo alcance. Para o autor, essa técnica parte do princípio de que o pesquisador controla e fundamenta suas decisões a partir do senso coletivo, de sorte que seus significados são negociados e as identidades desenvolvidas pelos processos de interação social.

Neste trabalho, o grupo focal contou com apresentação dos vídeos das fases de aplicação das UDM aos grupos de licenciandos a fim de gerar ponderações e reflexões críticas coletivas sobre as práticas desenvolvidas.

A realização desta etapa da investigação foi prevista no cronograma de aulas aplicado pelo docente da disciplina Estágio Curricular Supervisionado V (Quadro 19). O professor formador, de acordo com os objetivos da disciplina, foi o mediador durante a realização do grupo focal com os membros dos grupos. Para o registro das atividades foram utilizados câmera filmadora e gravador de áudio, com posterior transcrição.

A duração de cada grupo focal com cada um dos grupos de trabalho foi de aproximadamente 2 horas e as atividades ocorreram entre os dias 31 de outubro e 7 de novembro de 2016. Todos os licenciandos participaram dessa atividade, porém os grupos foram separados, em datas e horários previamente agendados, para que somente os integrantes de cada um deles estivessem presentes nessa atividade reflexiva.

A proposta do professor formador foi dividir os diálogos em três blocos. No primeiro bloco houve a reflexão relativa à estrutura da UDM nos termos das sequências de atividades, da metodologia escolhida, dos objetivos, das estratégias didáticas e de avaliação. No segundo bloco, ponderou-se sobre a temática da abertura e do fechamento das aulas e das sequências didáticas. No terceiro bloco, ponderou-se sobre a identificação dos erros conceituais cometidos durante a regências das aulas.

Ademais, essa proposta impulsionou o compartilhamento entre os sujeitos de pontos de vista gerados a partir da prática profissional e relativos à sistematização de situações experienciais ao longo da implementação de propostas didático-pedagógicas em contextos concretos de ensino; o

desenvolvimento de modelos alternativos de discursos coletivos associados ao questionamento de visões simplificadoras e de senso comum; de situações favoráveis e desfavoráveis ao bom andamento da prática pedagógica; dos reflexos das angústias pessoais nas ações prático-profissionais; e de percepções acerca da pertinência dos conhecimentos práticos para ação profissional docente.

Em função dessas considerações, recorre-se aos argumentos de Babour (2009, p. 56) que manifesta que os “grupos focais são ótimos para nos permitir estudar o processo de formação de atitude e os mecanismos envolvidos na interrogação e modificação de visões”. Nessa lógica, tal proposta encerra o desenvolvimento de compartilhamentos de interpretações entre professor formador e licenciandos e a promoção do estabelecimento de um senso coletivo diante das questões propostas.

Conforme pode-se observar no Quadro 19 e Figura 22, a disposição cronológica e lógica do grupo focal foi direcionada para auxiliar os licenciandos a refletirem sobre as experiências vivenciadas de maneira a guiar de forma explícita o processo de replanejamento da UDM.

Importante frisar que todos os alunos regularmente matriculados na disciplina Estágio Curricular Supervisionado V participaram desta atividade devido ao fato dessa dinâmica compreender uma das ações formativas inseridas na própria dinâmica da disciplina pelo professor formador. Contudo, conforme os critérios de amostragem apresentados na Seção 3.3, este estudo investiga as atividades de um grupo específico de licenciandos.

Dessa forma, os grupos focais realizados representaram espaço de interação e compartilhamento das experiências vivenciadas pelos licenciandos no processo de implementação de UDM (Figura 22). Particularmente, as informações coletadas no grupo focal, realizado com os sujeitos de pesquisa desta investigação, auxiliaram no entendimento da importância de análises crítico-reflexivas na presunção das atividades de reelaboração da UDM.

3.5 Procedimentos para tratamento e análise dos dados

As informações obtidas junto aos instrumentos de pesquisa constituem um *corpus* de dados difuso que necessita de métodos analíticos capazes de

estabelecer organização e concatenação adequadas para superar a apresentação dos resultados de pesquisa de forma meramente descritiva (YIN, 2001; GIBBS, 2009).

Nessa lógica, em uma investigação qualitativa, é de grande valia encontrar relações e contradições entre os dados considerados, além do desvelo aos referenciais teóricos como pressupostos para a manipulação e a interpretação de informações, estabelecendo, portanto, posicionamento crítico e reflexivo diante das fontes e instrumentos selecionados (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; FLICK, 2009).

Para Gibbs (2009), toda análise qualitativa envolve escrita sobre os fatos. As consequências dessa ação resultam na produção de um material textualizado que reivindica instrumentos específicos de análise.

Para esta pesquisa, apesar de outras possibilidades de investigação de dados qualitativos em trabalhos em Educação, a escolha da análise textual levou em conta as potencialidades das propostas de Bardin (2016).

Em termos comparativos, o Quadro 21 apresenta uma compilação dos argumentos de Medeiros e Amorim (2017), que, a partir de uma proposta de seis categorias, expõem as principais características que representam as semelhanças e os contrastes de três diferentes variedades de análises textuais, a saber, Análise Textual Discursiva; Análise de Conteúdo; e Análise do Discurso.

Quadro 21. Compilação das características de diferentes tipos de análise textual que podem ser utilizadas em pesquisas qualitativas.

Categorias	Análise Textual Discursiva	Análise de Conteúdo	Análise de Discurso
Descrição e Interpretação	Para a Análise Textual Discursiva, descrição e interpretação são vistas também como elementos da análise; contudo, diferentemente da Análise de Conteúdo, tais elementos se desenvolvem em momentos concomitantes. Essa análise não adota, exclusivamente, uma teoria específica do início ao fim, pois, tenciona, na maior parte das vezes, produzir teorias no processo da investigação.	Nessa análise, empregam-se tanto a descrição como da interpretação. Os estudos que fazem uso da Análise de Conteúdo veem a descrição como uma etapa essencial no processo analítico, haja vista que antecede a interpretação. Para essa análise, sem desenvolver a descrição não é possível chegar a uma interpretação original do fenômeno em estudo, limitando sua contribuição para o meio científico. A preocupação na análise recai para o conteúdo do texto, ou seja, para a materialidade linguística existente nos documentos analisados. A descrição é etapa fundamental porque ajuda no estabelecimento de categorias para sucessivas interpretações.	Para a Análise de Discurso, a preocupação central é a interpretação baseada em uma teoria de cunho crítico. Para a Análise de Discurso, o importante na pesquisa em Educação é interpretar e produzir a crítica, sem que se pleiteie a obrigatoriedade da descrição.
Compreensão e Crítica	A tônica dada pela Análise Textual Discursiva no processo de análise de dados qualitativos na pesquisa em Educação está na compreensão do objeto pesquisado. Entretanto, há de se destacar que a compreensão caminha para a busca da transformação da realidade a partir das próprias perspectivas dos sujeitos que participaram da investigação.	Pesquisas qualitativas em Educação que utilizam da Análise de Conteúdo assumem enfoques fenomenológicos e/ou hermenêuticos. Ou seja, a Análise de Conteúdo põe em destaque a compreensão do objeto investigado.	A Análise de Discurso não tem o seu foco principal na compreensão. A teoria que embasa a pesquisa é de cunho crítico e, de algum modo, é deduzida de um referencial teórico cuja origem é externa ao objeto investigativo.
Manifesto e latente	Essa análise assume o desafio permanente de desenvolver sentidos mais distantes, complexos e aprofundados.	Essa perspectiva se ampliou de forma a incluir cada vez mais o latente, o subentendido e o não dito.	Essa análise preocupa-se com o implícito, utilizando-se dele para interpretação e crítica. Desvelar a realidade oculta é uma maneira de encontrar elementos para crítica e busca de sua transformação

Categorias	Análise Textual Discursiva	Análise de Conteúdo	Análise de Discurso
Fenomenologia, Hermenêutica, Dialética e Multirreferencialidade	Sua base teórica é a Hermenêutica como enfoque de pesquisa. Somando-se a isso, destaca-se a busca pela Multirreferencialidade como suporte para compreender os fenômenos de maneira plural, heterogênea e transversalizada.	A Análise de Conteúdo tem na Fenomenologia e, algumas vezes, na Hermenêutica uma de suas bases, transparecendo, de forma acentuada, o exercício de uma atitude fenomenológica e/ou hermenêutica capaz de permitirem os fenômenos estudados de se manifestarem.	A Análise de Discurso tem suas raízes no Materialismo Histórico e na Dialética.
Categorizar e fragmentar	A Análise Textual Discursiva caminha em busca de superar a fragmentação dos objetos pesquisados tentando captá-los em sua globalidade.	Análise de Conteúdo explicita sua ênfase de análise nas categorias. A categorização é uma das fases explícitas e características deste dispositivo de análise de dados qualitativos na pesquisa em Educação. Ao categorizar busca estabelecer relações entre o todo e suas partes. Isso faz com que não se limite a retalhos do fenômeno investigado.	A Análise de Discurso, em suas variadas abordagens, também categoriza, porém, não acentua as categorias como elementos centrais da análise. O discurso é o componente central da análise, a partir dele é possível caminhar no sentido do todo. A categorização não se estabelece como um indicativo ou uma linha orientadora para o entendimento do que se analisa
Teorias emergentes e teorias a priori	A partir de um viés hermenêutico e multirreferencial, os dados se expõem por meio de teorias emergentes, em movimentos de teorização originários das manifestações discursivas dos sujeitos estudados.	Os trabalhos qualitativos na área de Educação que optam pela Análise de Conteúdo podem trabalhar tanto com teorias <i>a priori</i> quanto com teorias emergentes.	As pesquisas que optam pela Análise de Discurso trabalham exclusivamente com teorias <i>a priori</i> . O foco interpretativo e crítico na análise do discurso exige que essas investigações adotem uma teoria desde o início do estudo.

Fonte: Quadro elaborado a partir de Medeiros e Amorim (2017).

De maneira geral, a escolha da AC para a análise dos dados desta pesquisa está associada ao fato desta possuir elementos teóricos capazes de atender, de modo harmônico, às indagações que fundamentam a existência deste trabalho. Evoca-se ainda que os dados obtidos foram consolidados ao longo do processo de implementação de proposta alternativa e investigativa de planejamento didático-pedagógico formulados por professores no contexto formativo.

De maneira específica, e, em conformidade com Medeiros e Amorim (2017), a escolha desse tipo de análise textual tem relação com o fato da AC, nesta pesquisa, pretender captar o processo de implementação de UDM por professores em formação inicial, impondo para isso uma análise na qual as ações descritivas são primordiais no estabelecimento de categorias e para procedimentos interpretativos, sem uma demanda específica pela transformação da realidade a partir das perspectivas dos sujeitos que participaram da investigação.

Ademais, nesta pesquisa as propostas de inferências encontram amparo na ênfase de análise de categorias, no sentido de se depararem com relações entre o processo de implementação da UDM, no âmbito da formação profissional docente, e com o desenvolvimento de conhecimentos necessários à prática docente.

Assim, no sentido de se atender essa demanda, conceitua-se a Análise de Conteúdo (AC) como um método de análise textual usado para descrever de forma sistemática, elucidativa e dedutiva sobre dados coletados. Esse método conduz a descrições sistemáticas (qualitativas ou quantitativas) capazes de ajudar a desvelar as relações que se estabelecem, de forma explícita ou implícita, entre os sujeitos da pesquisa. Auxiliando, portanto, na compreensão dos seus significados em um nível que vai além da fala e da leitura comum (MORAES, 1999; CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014).

A análise temática do conteúdo, conforme assegura Bardin (2016), desdobra-se em três fases. A primeira, referente à fase de pré-análise, a segunda referente à exploração do material, e a terceira concernente ao tratamento de dados obtidos/ interpretação (Figura 27).

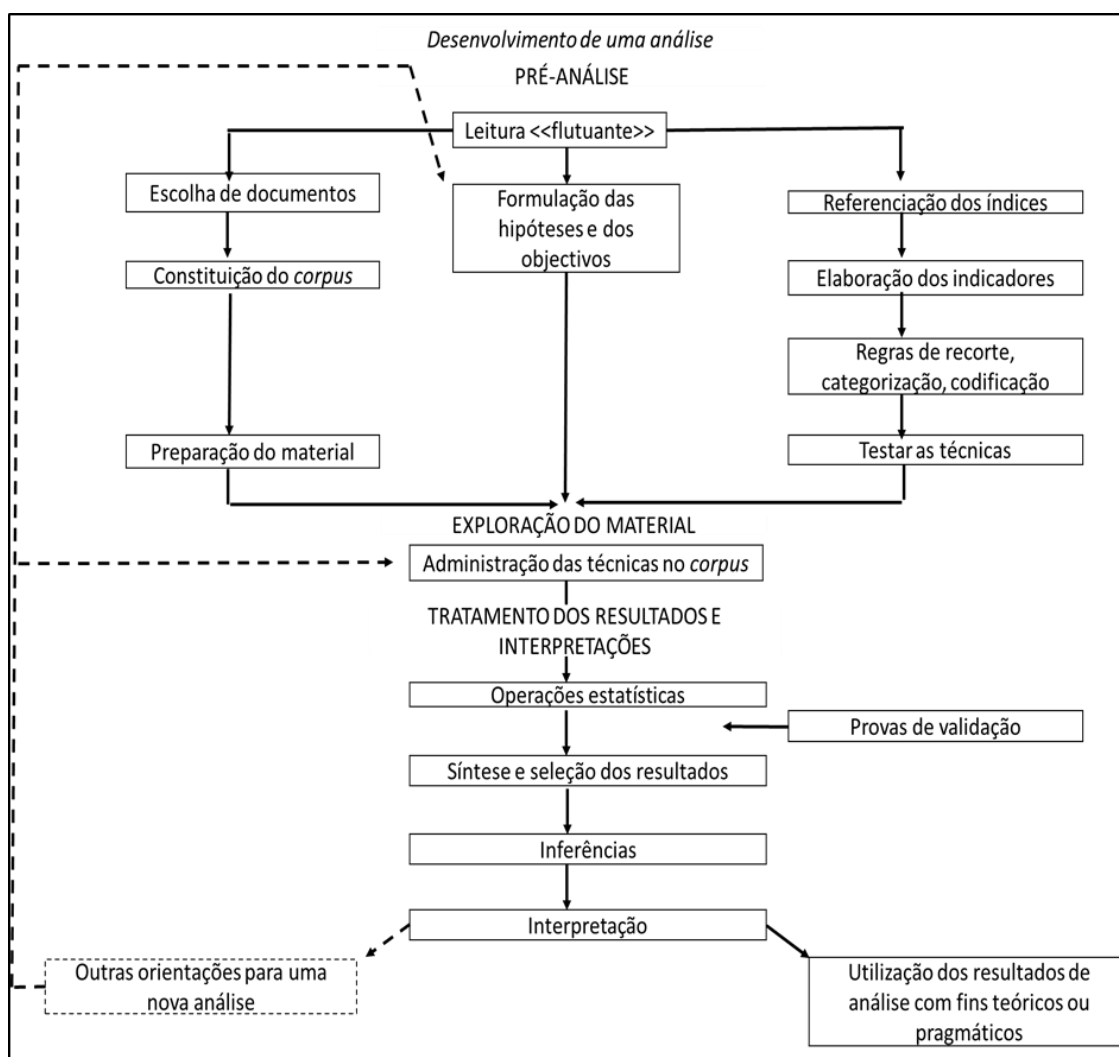


Figura 27. Etapas de desenvolvimento da análise do conteúdo.
Fonte: Bardin (2016, p. 132).

A etapa da pré-análise encerra a leitura flutuante que compreende o primeiro contato com os documentos a serem analisados; a composição do *corpus* de análise; e a elaboração e reelaboração de inferências.

Para Bardin (2016), a constituição de um *corpus* refere-se à definição da totalidade de documentos que serão analisados conforme alguns critérios de validade qualitativa. Tais critérios compreendem um conjunto de regras, dentre elas: exaustividade (esgotamento da totalidade do texto); homogeneidade (segmentação dos temas a serem trabalhados); objetividade (qualquer codificador atinge os mesmos resultados); pertinência (adequação aos objetivos do estudo).

Em relação aos processos de elaboração e reelaboração de inferências, considera-se a atividade de retomada da atividade exploratória devido à execução de leitura exaustiva do material e o retorno aos questionamentos

iniciais. E, para finalizar a pré-análise, cogita-se a composição de indicadores para fundamentar a interpretação final (CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014).

A próxima etapa, denominada por Bardin (2016) como exploração do material, compreende a categorização de expressões ou palavras significativas. Assim, em uma pesquisa qualitativa típica, as categorias ganham destaque. Essas categorias podem ser definidas antes da coleta de dados (categorias *a priori*) ou após essa ação (categorias *a posteriori*).

As categorias pré-estabelecidas, categorias *a priori*, envolvem, inicialmente, a preparação dos instrumentos de pesquisa (questionários, entrevistas, observações, grupos focais) e, subsequentemente, ações relacionadas à ida a campo pelo pesquisador para a coleta de dados; descrição das informações obtidas; e apresentação de conclusões para os fatos. Destaca-se que, para essa proposta, a fundamentação teórica é quem conduz a pesquisa qualitativa (BARDIN, 2016).

Já as categorias *a posteriori* compreendem a redução de dados brutos em dados classificados por meio dos processos metódicos de seleção, foco, simplificação e sumarização. A finalidade dessas ações é de separar os dados obtidos em blocos com conteúdos semelhantes (BARDIN, 2016).

Segundo Cavalcante, Calixto e Pinheiro (2014), a análise temática tradicional considera essa fase inicial como um momento para recortar o texto em unidades de registro (palavras, frases, temas, personagens e acontecimentos) conforme sua relevância. Posteriormente, devem ser escolhidas as regras de contagem por meio de codificações e índices quantitativos. E, para finalizar, os dados precisam ser classificados e agregados para constituírem categorias teóricas ou empíricas.

De acordo com Bardin (2016), boas categorias devem possuir qualidades, como:

- Exclusão mútua: um elemento não pode ter dois ou vários aspectos suscetíveis que possibilitem que seja classificado em duas ou mais categorias;
- Homogeneidade: um único princípio de classificação deve governar a organização;

- Pertinência: as categorias devem ser adaptadas ao quadro teórico estabelecido;
- Objetividade e fidelidade: se as categorias forem bem definidas, se os temas e indicadores que determinam a entrada de um elemento numa categoria forem bem claros, não haverá distorções devido à subjetividade dos analistas;
- Produtividade: um conjunto de categorias é produtivo quando fornece resultados férteis tanto em índices de inferências quanto em suposições novas e dados exatos.

A última etapa corresponde ao tratamento dos resultados de forma a torná-los significativos. Nessa fase cabem a proposição de inferências, interpretações, correlações entre evidências inventariadas, as fundamentações teóricas adotadas e o escopo conjecturado (BEGO, 2013; CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014; BARDIN, 2016).

A AC corresponde ao método adotado nesta pesquisa qualitativa para se constituir como uma proposta de investigação válida diante de um Estudo de Caso (BEGO, 2013; LÜDKE; ANDRÉ, 1986), além de, virtuosamente, desempenhar análises de quantidades razoáveis de dados acumulados, baseando-se para isso na proposta de construção (por meio da articulação de diversas fontes e instrumentos) de um conjunto de categorias descritivas. E, por decorrência, do estabelecimento de inferências válidas e replicáveis para determinado contexto analítico, além da produção de interpretação para a temática da pesquisa.

Dessa forma, na esfera deste Estudo de Caso, foram consideradas pressupostos singulares para as diferentes questões de pesquisa. Para esse fim, os procedimentos metodológicos da AC propostos por Bardin (2016) foram empregados para a análise textual dos dados obtido pelos diferentes instrumentos juntos as diversas fontes de informação.

Para os Questionários recorreu-se à análise de conteúdo para investigar o conjunto de questões que versaram sobre as ideias prévias do planejamento didático-pedagógico. Assim, após a etapa de leitura flutuante dos textos, definiu-se pela utilização de, conforme a classificação proposta por Bardin (2011), categorias *a posteriori* para analisar as dimensões epistemológica e didático-pedagógica.

Já os Roteiros de Observação correspondem a um rico conjunto de descrições acerca das condutas dos indivíduos no contexto coletivo, estipula-se forte tendências a juízos de valor, daí, então, comporem material suplementar aos instrumentos de coleta de informações. Sua análise envolve o uso de categorias *a posteriori* para identificar elementos constitutivos de ações práticas ao longo do desenvolvimento das atividades de elaboração, aplicação, reelaboração e reflexão das propostas formativas das disciplinas Instrumentação para o Ensino de Química e o Estágio Curricular Supervisionado V.

O RAT foi empregado para orientar a coleta de informações nas UDM. Sua intenção é guiar o processo de análise das propostas teóricas que antecedem e sucedem a implementação do planejamento didático-pedagógico.

Nesse sentido, recorre-se à fundamentação teórica proposta por Porlán, Rivero e Pozo (1998) e Porlán e Rivero (1998), Bego e Sgarbosa (2016) e Bego (2016) relativas à análise das temáticas - conteúdos, metodologias e avaliação - presentes nas UDM. Assim, após a etapa de leitura flutuante dos textos, utilizou-se de categorias *a priori* relativas às concepções epistemológicas dos professores definidas pelos autores espanhóis para caracterização das duas versões da UDM planejada.

As Entrevistas foram gravadas e transcritas. Após a leitura flutuante dos textos gerados, adotou-se o uso de categorias *a priori* para analisar envolvimento; comprometimento; mobilização de conhecimentos prático-profissionais; e as perspectivas crítico-reflexivas envolvidas no desenvolvimento de ações teórico-fundamentadas ligadas ao planejamento didático-pedagógico.

Na análise dos Grupos Focais foram utilizadas as transcrições do processo de argumentação gerado entre os membros do grupo. Assim, após a etapa de leitura flutuante dos textos, definiu-se pela utilização de categorias *a posteriori* para identificar evoluções de ações prático-profissionais e crítico-reflexivas acerca das dificuldades para a composição do conhecimento profissional docente e de compreensões dos enfoques curriculares previstos por Porlán, Rivero e Pozo (1997; 1998) e Porlán e Rivero (1998).

3.6 Triangulação de dados

A partir de uma revisão na literatura, Bruning, Godri e Takahashi (2018) estipulam que a triangulação de dados apresenta diversas formas de abordagem, dentre elas, a triangulação de fontes de evidência; a triangulação de métodos de coleta e análise de dados; a triangulação de teorias; e a triangulação de pesquisadores.

Nessa lógica, a triangulação em um Estudo de Caso possibilita que os dados obtidos por diferentes instrumentos de coleta se complementem e viabilizem a reunião de diferentes perspectivas dos componentes e elementos que constituem o processo formativo abordado nesta pesquisa. Denzin, Lincoln e Netz (2007) relatam que esse tipo de estratégia metodológica é potencialmente capaz de propiciar compreensão em profundidade de fenômenos abordados em uma pesquisa assumida como qualitativa.

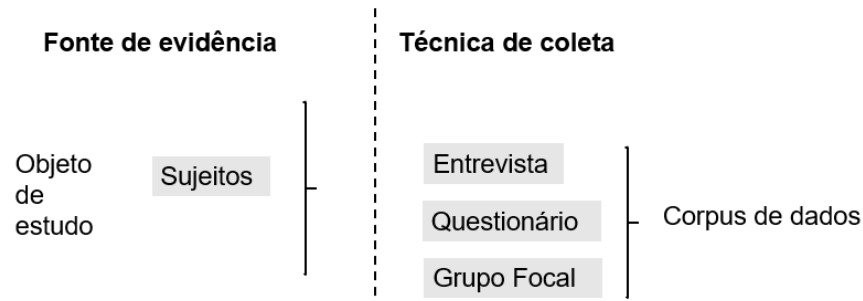
Tal compreensão encontra eco em alguns dos argumentos teóricos sobre a concepção de que os Estudos de Caso compreendem situações de análises complexas, singulares e exigentes quanto ao seu modo de elaboração de inferências analíticas (FLICK, 2009; GIBBS, 2009; LÜDKE; ANDRÉ, 1986; YIN, 2001). Ademais, a triangulação parece compor procedimentos de considerações holísticos e que possivelmente se enquadram no âmbito da formação de professores analisado e que visam, portanto, a interpretação e retratação da realidade em contexto e de suas múltiplas dimensões, além da representação de uma via de integração e de convergências das variadas fontes de informação empregadas nesta pesquisa.

Complementar a esses fatos, Flick (2009) assegura que a combinação de fontes é capaz de captar a essência das informações obtidas e de permitir a constituição de uma linha argumentativa capaz de relacionar as diferentes perspectivas teóricas às descrições práticas.

Para Bruning, Godri e Takahashi (2018), as pesquisas qualitativas exigem rigor metodológico e isso pode ser atingido pelo uso das técnicas de triangulação. Os autores asseveram que somente o uso de múltiplos instrumentos de coleta para acessar dados provenientes de uma mesma fonte é capaz de caracterizar a triangulação de técnicas.

Nesse ponto de vista, a Figura 28 apresenta um modelo de utilização da triangulação de fontes e de métodos.

Figura 28. Modelo para a utilização de triangulação de fontes e de técnicas.



Fonte: Elaborado por Bruning, Godri e Takahashi (2018, p. 304).

Os autores ressaltam também que o uso de múltiplos instrumentos de coleta de dados, como entrevista e análise documental, não são capazes de configurar a aplicação do recurso de triangulação de técnicas, pois cada instrumento poderá estar orientado para analisar fontes de evidência singulares e isoladas.

Sendo assim, nesta exploração recorre-se ao uso da técnica de triangulação em virtude de sua capacidade de atribuir rigor metodológico a pesquisas qualitativas que envolvem Estudos de Caso e o uso analítico de diferentes fontes para a busca de convergências e divergências dos dados apurados. Dessarte, as intenções de tal proposta são apresentadas tanto no Quadro 22 quanto na Figura 22.

Quadro 22. Sinopse das questões, fontes e instrumentos de pesquisa.

QUESTÃO DA PESQUISA		FONTES DE DADOS / INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS							
		SUJEITOS				ESPAÇOS		DOCUMENTOS	
		Licenciandos				Salas de aula das disciplinas	Salas de aula dos minicursos	UDM	UDM reelaborada
N.	Enunciado	Questionário	Relatório de observação	Grupo focal	Entrevista	Observação	Observação	RAT	RAT
1.	Qual a influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM?	X	X			X		X	
2.	Como o movimento de crítica e reflexão sobre a ação de implementação da UDM impacta no replanejamento dos professores em formação inicial?			X	X				X

Fonte: Elaboração própria.

Para responder à Questão 1 foram trianguladas as informações coletadas pelos instrumentos: Questionário, Entrevista, Observação e Roteiros de Análise textual. Já a Questão 2 utilizou os dados oriundos do Grupo focal, da Entrevista e dos Roteiros de Análise textual.

Para sintetizar as ações empreendidas, duas informações se fazem pertinentes. A primeira refere-se ao argumento de que os instrumentos de pesquisa para coleta de informações adotados nesta pesquisa ocorreram em consequência das características da abordagem qualitativa de pesquisa, bem como da natureza das fontes de informações priorizadas. A segunda advém do movimento compilatório de todas as opções metodológicas adotadas nesta pesquisa e das relações destas com as problemáticas abordadas (Quadro 22).

As questões consideradas tiveram por finalidade fornecer contribuições para a consecução do objetivo geral desta pesquisa, cujo foco está delimitado e fundamentado na problemática do modo como o processo de implementação de UDM incide sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial.

Assim, dentro das perspectivas de um Estudo de Caso, considerou-se a representação da diversidade de instrumentos de coleta de dados, bem como a importância do processo de triangulação das informações geradas para a consolidação de inferências capazes de atender às expectativas da problemática abordada.

4 Resultados e discussão

Neste capítulo são apresentados o conjunto de evidências obtidas por meio do tratamento das informações coletadas junto às fontes de informação utilizadas nesta pesquisa. As evidências levantadas permitiram decifrar as questões propostas e, conseqüentemente, sistematizar e encadear possíveis respostas para a elaboração de uma solução para o problema de pesquisa.

Para tanto, este capítulo foi dividido em 3 seções, quais sejam: i) a influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM; ii) o impacto do movimento de crítica e reflexão sobre a ação no replanejamento da UDM dos professores em formação inicial; iii) considerações para o problema de pesquisa “De que modo o processo de implementação de uma UDM incide sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial?”.

Os dados foram agrupados e triangulados a fim de formular proposições coerentes e consistentes sobre a implementação de UDM como um percurso formativo capaz de estimular o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional dos sujeitos, levando-se em consideração a ação crítico-reflexiva sobre a própria prática realizada.

4.1 A influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM

O entendimento dos problemas prático-profissionais da ação docente está associado ao reconhecimento de que diferentes versões do planejamento didático-pedagógico em movimento podem ser uma das vias de acesso a conjunturas crítico-reflexivas. Nesse sentido, destacam-se o reconhecimento de ações ligadas à reorganização do conhecimento prático-profissional e a consolidação de perspectivas progressistas.

Conforme as considerações de Porlán, Rivero e Pozo (1997) e Porlán e Rivero (1998), o conhecimento prático-profissional circunda a produção de saberes de forma diferenciada, buscando consolidar uma ação mediadora entre aportes teóricos e práticos para a atuação docente. Nessa perspectiva, a ação

prática profissional desejável e, conseqüentemente, ações de planejamento compreendem constantes reelaborações e superação da justaposição dos diferentes saberes por meio de intervenções integradoras. Assim, advoga-se que a transformação da própria prática está atrelada à condição crítica e reflexiva do professor acerca da sua ação profissional.

Definitivamente, o conhecimento prático-profissional associa-se a um aprendizado teórico inequívoco quanto à rejeição à perspectiva ingênua da atividade puramente ativista, pautada na experiência pela experiência e no reforço ao conhecimento dominante. Por isso, somente a experiência não é capaz de integrar as quatro tipologias de saberes propostos por Porlán e Rivero (1998), havendo a necessidade de conexão entre a teoria e a prática por meio da transformação e da integração dos saberes envolvidos na prática profissional docente.

A suposição desta seção está fundamentada no argumento de que a ação de planejar pode estar relacionada, em processos formativos, ao favorecimento de transições entre as perspectivas associadas ao tradicionalismo acadêmico e a dinâmicas investigativas.

Em função do referencial adotado, em Porlán, Rivero e Pozo (1997), expressa-se como exigência dessa ação um percurso destinado à elaboração de um processo orientado que envolva a consolidação, para professores em formação inicial e continuada, do espírito crítico, da autonomia, do respeito e da diversidade.

Assim, por esse ângulo, defende-se o ponto de vista de que tais condicionantes devem atender tanto a critérios acadêmicos quanto aos problemas da realidade em contexto; ao contraste de ideias; ao compartilhamento de experiências; à elaboração, aplicação, avaliação e reflexão de esquemas de integração e de materialização de saberes que podem efetivamente fazer parte da ação profissional docente.

Nesse ponto de vista, a elaboração da UDM pode compor uma das maneiras de se operar os diferentes conhecimentos profissionais definidos por Porlán, Rivero e Pozo (1997) e Porlán e Rivero (1998).

A justificativa dessa afirmação decorre do fato de a implementação de UDM concorrer para consolidação de saberes e estipular mediações entre os aportes teóricos e práticos, pois, conforme enfatiza Bego (2016), essa

configuração de planejamento exige a conscientização acerca de princípios metodológicos que fundamentem e orientem a atividade prática docente. A particularidade desse formato de planejamento para a atividade docente é assegurada pela definição de objetivos pedagógicos; pela descrição de estratégias didáticas e avaliativas; pela integração entre diversas estratégias didáticas; e da adesão explícita a cosmovisões sobre os processos de ensino e aprendizagem.

O modelo de implementação de UDM proposto por Bego (2016) compreende três etapas. A primeira abarca o planejamento de uma UDM de acordo com as tarefas exigidas pelo modelo. A segunda concebe a intervenção didático-pedagógica em sala de aula. E, para finalizar, a terceira corresponde ao replanejamento da UDM a partir do processo individual e coletivo de reflexão crítica sobre a intervenção efetivada.

Em uma investigação empírica, Bego (2017) infere que a elaboração do planejamento de ensino por professores não corresponde a tarefa simples, linear e independente de convicções experienciais e conceituais. Tomadas como dados desta pesquisa, essas convicções experienciais e conceituais dos licenciandos atuam em todos os momentos do processo de implementação de uma proposta de ensino, quais sejam, os momentos pré-ativos, interativos e pós-ativos.

Por isso, os processos de pensamento do professor e suas ações em sala de aula são dependentes entre si e se interinfluenciam na medida em que exigem a integração do trabalho do professor com a gestão escolar; inibem atribuições meramente burocráticas ao planejamento; estimulam tendências criativas, produtivas, reflexivas e geradoras de conhecimentos prático-profissionais.

Sendo assim, a próxima seção expõe as ideias prévias acerca do planejamento de ensino do grupo de licenciandos selecionados como sujeitos desta pesquisa, a fim de expor processos de atuação formativa docente condicionados à implementação da UDM em um contexto singular de ensino.

Para tal fim, no início do primeiro semestre de 2016 foi proposto um questionário para levantamento de informações dos licenciandos (Anexos D e E). Esse questionário apresentou dois blocos, sendo que o primeiro deles versava sobre a caracterização dos sujeitos participantes da pesquisa e o

segundo versou a respeito das ideias prévias acerca do planejamento didático-pedagógico.

4.1.1 Ideias prévias dos licenciandos sobre o planejamento didático-pedagógico

Tendo em conta a perspectiva de Porlán e Martín (1999) para o fato de que as convicções dos professores (principalmente às relacionadas com o conteúdo e à natureza do conhecimento) desempenham função significativa no planejamento de ensino, propõe-se a análise das respostas dos sujeitos de pesquisa ao questionário direcionada à compreensão dos argumentos relacionados a finalidades, fundamentações, relevância e dados necessários à sua elaboração.

Igualmente interessados na temática do planejamento didático-pedagógico, Silva Júnior e Lopes (2014) esclarecem que até mesmo alunos recém-ingressos em um curso de formação de professores são capazes de articular e mobilizar saberes para planejamento de aulas e avaliações.

Para esses autores, o tempo que o indivíduo permanece dentro de instituições escolares no papel de estudante e o grande número de interações sociais que são estabelecidas ao longo desta jornada são capazes de proporcionar elaborações de ideias sobre a docência que se manterão no decorrer da sua formação inicial e que poderão permanecer durante o seu exercício profissional.

Tal argumento corrobora o arcabouço teórico proposto por Tardif (2002), segundo o qual devido ao fato de futuros professores passarem longos anos do percurso educacional em seu futuro local de trabalho resultam em uma forte imersão formadora capaz de definir crenças sobre as atividades que compõem o ofício docente.

Destarte, pressupõe-se que a compreensão dos pontos de vista dos futuros professores acerca do planejamento didático-pedagógico compõe importante aspecto para direcionar ações formativas alternativas às perspectivas tradicionais e para promover modificações em suas ideias iniciais sobre a ação prática docente fundamentada. Além disso, pode atuar no sentido de regular possíveis inter-relações entre elementos como a experiência docente, os

modelos didáticos de referência, o contexto teórico-prático e os metacconhecimentos profissionais envolvidos em sua elaboração.

Diante desse contexto e na intenção de identificar e de analisar as ideias prévias de professores em formação inicial, foram estabelecidas cinco categorias *a priori*. Essas categorias provêm das propostas de Menegolla e Sant'Anna (2014) (Seção 2.3) acerca das exigências pedagógicas envolvidas na elaboração de planejamentos escolares: 1) Objetividade e realismo; 2) Funcionalidade; 3) Simplicidade; 4) Flexibilidade; e 5) Utilidade.

Objetividade e realismo compõem uma categoria que advoga pela necessidade de os professores planejarem para um contexto concreto e, por isso, assume-se a impossibilidade de generalização de planejamentos estandardizados que prescindam da realidade educacional a que se dirigem. Essa dimensão contextual do planejamento se opõe à perspectiva da racionalidade técnica acerca de planejamentos de ensino rígidos elaborados por especialistas externos à escola e que devem ser meramente aplicados pelos professores. Dessa maneira, defende-se a viabilidade, exequibilidade e a clareza dos planejamentos para um determinado contexto concreto em que a prática pedagógica irá se desenvolver.

A categoria Funcionalidade propõe assegurar que o planejamento tenha a função de orientar e fundamentar a prática educativa, o que se distancia dos planejamentos meramente burocráticos e, por vezes, demasiadamente complexos que são realizados apenas para cumprir alguma exigência da gestão escolar. Por isso, o planejamento com funcionalidade deve ser objetivo e viável para, de fato, ter alguma função para a prática educativa no sentido de orientá-la e fundamentá-la.

Diretamente conectada à categoria anterior, a Simplicidade se refere à característica de que o planejamento deve evitar a complexidade injustificável ou o rebuscamento pedagógico inócuo. Modismos didáticos, terminologias complexas e sofisticadas, contrapõem-se a um formato de planejamento pragmático, compreensível e viável e, portanto, capaz de simplificar o agir docente, tornando-o lógico e coerente. Porém, simplicidade não deve se confundir a frivolidades, ou seja, a ações simplistas, ingênuas e sem conteúdo. A simplicidade não nega profundidade, fundamentação teórica, coerência,

objetividade, validade e utilidade, pois assume-se que problemas complexos e sérios podem ser concatenados de forma objetiva e simples.

A categoria Flexibilidade, bastante ligada à objetividade e realismo, impõe a perspectiva de que o planejamento de ensino está assentado em dinâmicas sujeitas intrinsecamente a imprevistos, daí a importância de o planejamento ser concebido como uma hipótese de atuação (PORLÁN; MARTÍN, 1997) que pode ser alterada e reestruturada ao longo dos processos de ensino e aprendizagem. O planejamento não deve resultar em um plano rígido que seja concebido como uma “camisa de força” para a prática docente, conforme se concebe no âmbito da racionalidade técnica. Esse princípio é capaz de assegurar êxito e autonomia nas ações prático-profissionais, pois está direcionado à elaboração de planos em função de pessoas, e não o inverso. Isso assegura que leis ou normas administrativas e pedagógicas exógenas à prática docente não sejam o impeditivo de mudanças necessárias diante dos condicionantes da concretude da ação educativa.

A categoria Utilidade, conectada diretamente à categoria Funcionalidade, diz respeito à possibilidade das ações propostas no planejamento de ensino para a formação integral do aluno. Tais ações vinculam-se à dotação de sentido na definição de objetivos e na estruturação de conteúdos significativos. Dessa maneira, a atividade de planejamento deve ser útil e significativa para a prática educativa e não meramente burocrática e sem sentido algum. Por ser um ato ético e político (FARIAS *et al.*, 2011), deve ser realizado com seriedade pedagógica para que atenda as reais urgências e necessidades dos sujeitos envolvidos da prática educativa.

Defende-se, portanto, que esse conjunto de categorias em articulação é capaz de explicitar e caracterizar as ideias sobre o planejamento de ensino na medida em que estipula compreensão sobre a temática da autonomia do trabalho docente e de seus elementos condicionantes institucionais e prescritivos. Considera-se que essa proposta avança em relação à mera justaposição de códigos descritivos realizadas em outras pesquisas sobre as principais práticas e ideias docentes acerca do planejamento de ensino (SÁNCHEZ; VALCÁRCEL, 1998; 2000; MENEGOLLA; SANT’ANNA, 2014). Apresenta ainda conjunção com as considerações teóricas, expostas anteriormente, relativas a perspectivas direcionadas à composição de um

cenário profissional favorável à superação da influência do Paradigma da Racionalidade Técnica no âmbito do planejamento da ação docente.

Conforme apontam as Figuras 12 e 14, tendências centralizadoras podem se fazer mais ou menos presentes nessa conjuntura devido a suas interferências no processo de racionalização do planejamento didático-pedagógico e no jogo dialético da ação-reflexão-ação. Outrossim, para a lógica centralizadora, a autonomia profissional docente fica relegada a um segundo plano, na medida em que são impostos formatos de atuação docente que não levam em conta as singularidades dos contextos escolares. Depreende-se também que são reforçadas estruturas verticalizantes para a gestão educacional com conseqüente destituição de possibilidades participativas dos professores para o enfrentamento dos problemas decorrentes da prática (BEGO, 2013).

Nesse sentido, as respostas dos licenciandos às perguntas do questionário foram analisadas e, com base nos procedimentos de categorização da AC, foram caracterizadas de acordo com o tipo de concepção associada a perspectivas centralizadoras, autônomas ou como uma mescla entre essas concepções.

Há de se considerar possibilidades de transições entre essas concepções devido ao fato de os participantes estarem em processo formativo inicial e, conseqüentemente, manifestarem noções do senso comum; explicitação de perspectivas experienciais; ambigüidade no estabelecimento de correspondência entre as teorias formalizadas e ação profissional; e dificuldades na composição de relações entre metaconhecimentos, âmbitos da investigação profissional e modelos didáticos investigativos.

O Quadro 23 apresenta as categorias analíticas elaboradas e a caracterização das ideias dos licenciandos acerca do planejamento de ensino, são apresentados também alguns extratos representativos das respostas categorizadas e as questões que fundamentaram sua elaboração.

Posteriormente, as categorias analíticas constituídas foram utilizadas para analisar os conjuntos de repostas dos participantes de forma isolada.

A fundamentação da categorização apresentada no Quadro 23 levou em conta as propostas de Menegolla e Sant'Anna (2014), de suas correlações com tendências didático-pedagógicas tradicionais, autônomas ou em faixas de transição entre essas orientações. Nesse sentido, foram apresentados os

conjuntos de questões que foram analisadas e que contribuíram para compor a categorias analíticas relativas à análise tipológica das ideias prévias dos sujeitos.

Posteriormente, as categorias analíticas constituídas foram utilizadas para analisar os conjuntos de repostas dos sujeitos de forma isolada. Os Quadros 24, 25 e 26 apresentam reciprocamente as convicções, conceitos, idealizações e contradições relativas à elaboração e dinâmica do planejamento didático-pedagógico, bem como suas correspondências aos cenários das ideias prévias associados às atitudes centralizadoras, autônomas ou de transição (mesclas).

Quadro 23. Categorias analíticas relacionadas às ideias prévias dos licenciandos acerca do planejamento didático-pedagógico.

Categorias	Ideias centralizadoras (Extrato representativo)	Ideias autônomas (Extrato representativo)	Mescla de ideias centralizadoras e autônomas (Extrato representativo)	Questões analisadas para caracterização da concepção
Flexibilidade	<p>O professor realiza seu planejamento diante de ideias rigidamente centralizadas e em consonância com prescrições normativas exógenas ao contexto de aplicação.</p> <p><i>“[o planejamento] nas escolas estaduais de acordo com a apostila que o governo dá como material” (A4).</i></p>	<p>Contextos escolares reconhecidamente incertos, singulares e complexos exigem que o planejamento seja concebido como pressuposto de intervenção que pode ser adaptada a situações imprevistas. O planejamento não deve ser rígido e seguir prescrições rigorosamente normatizadas de caráter verticalizado.</p> <p><i>“Momento de se realizar o planejamento deve ser sempre antes das aulas iniciarem, podendo ocorrer alterações durante as mesmas. O planejamento geralmente é feito nos conteúdos indicados para o ano que irá lecionar [...]” (A4).</i></p> <p><i>“A escolha [dos critérios de avaliação dependerá] do aluno e da metodologia escolhida [serão realizadas] diariamente, a cada atividade proposta dos alunos” (A2).</i></p>	<p>O professor estipula autonomamente elementos para o planejamento didático-pedagógico, contudo submete-se a prescrições burocráticas, possivelmente exógenas ao contexto de aplicação, para sua efetivação.</p> <p><i>“Realizaria o planejamento com no mínimo, uma semana de antecedência. Para que, até que aula seja dada, seja possível fazer algumas modificações, testes e até mesmo, mais leitura sobre a turma a ser trabalhada, para que o resultado final fique satisfatório” (A14).</i></p>	3.2; 7; 14.2.

Categorias	Ideias centralizadoras (Extrato representativo)	Ideias autônomas (Extrato representativo)	Mescla de ideias centralizadoras e autônomas (Extrato representativo)	Questões analisadas para caracterização da concepção
Funcionalidade	<p>A finalidade do planejamento de ensino é de sujeitar a ação prática dos docentes aos trâmites administrativos escolares e atender com rigor os objetivos dos processos de ensino e aprendizagem prescritos. O planejamento assume caráter burocrático e não se articula e não orienta significativamente a prática docente em sala de aula.</p> <p><i>“[importância do planejamento] organizar, revisar, avaliar, entender e estruturar as aulas a serem ministradas, para que professor e alunos possam ter total aproveitamento da aula.” (A2).</i></p>	<p>Um dos intuitos do planejamento de ensino é integrar a ação prática dos docentes aos trâmites administrativos escolares. O planejamento, para além de documento formal das intenções de ensino do professor, orienta, fundamenta e se articula significativamente com a prática educativa em sala de aula.</p> <p><i>“O planejamento tem a função de melhorar a elaboração e a aula a ser dada. Tornando-a mais interessante e didática.” (A14).</i></p> <p><i>“[...] O planejamento auxilia em uma melhor prática docente. De tal maneira que, tanto professor quanto aluno saem ganhando com a aula dada.” (A14).</i></p>	<p>O professor mescla tendências centralizadoras e autônomas de acordo com as condições impostas pela prática profissional.</p> <p><i>“A finalidade seria para possuir uma organização conteúdos que serão dados ao longo das aulas. Para que não seja necessário toda vez que entrar numa sala de aula e ter que questionar os alunos em que parte do conteúdo ou em que conteúdo estava na aula anterior.” (A4).</i></p>	1; 2.2; 11; 12; 13; e 15.

Categorias	Ideias centralizadoras (Extrato representativo)	Ideias autônomas (Extrato representativo)	Mescla de ideias centralizadoras e autônomas (Extrato representativo)	Questões analisadas para caracterização da concepção
Simplicidade	<p>Por ter caráter burocrático, a ação de planejamento pode ser relevada em sua importância e, por isso, adquire um caráter demasiadamente simplista e sem rigor pedagógico. Sua organização é fragmentada, acumulativa e linear, não havendo a valoração de qualquer necessidade de fundamentação teórica e metodológica.</p> <p><i>“A sequência deve seguir uma ordem, ou seja, com isso pelo conteúdo que dará a base, o fundamento para os próximos ir dificultando, ou aumentando o nível de complexidade que os conteúdos têm” (A4).</i></p>	<p>O planejamento didático-pedagógico orienta a ação profissional docente de forma singular e em conformidade com os contextos de ensino e aprendizagem. Sua elaboração envolve fundamentação teórica e metodológica a fim de conferir profundidade, lógica, coerência, objetividade e utilidade à prática educativa concreta.</p> <p><i>“[...] acredito que o professor deve estar seguro de qual estratégia irá adotar. Por exemplo: ele tem que saber discernir qual metodologia de ensino irá adotar (tradicional, histórico-crítica...). Sabendo isto, organizar, estruturar e verificar como serão as avaliações e todos os processos de ensino e aprendizagem, baseado na metodologia escolhida. Também, acredito que o professor deve estar seguro do conteúdo que irá abordar. Por exemplo, se a aula for sobre ácidos e bases, o professor deve estar ciente que deve estar dominando o assunto” (A2).</i></p>	<p>O planejamento combina organização fragmentada, acumulativa e linear com perspectivas didáticas inovadoras.</p> <p><i>“[...] O planejamento geralmente é feito nos conteúdos indicados para o ano que irá lecionar, utilizando outros meios para complementar as atividades, como livros didáticos, apostilas, vídeos, jogos, etc.” (A4).</i></p>	<p>1; 2.1; 2.2; 3.1; 4; 5; 6; 8; 13; 14.1.</p>

Categorias	Ideias centralizadoras (Extrato representativo)	Ideias autônomas (Extrato representativo)	Mescla de ideias centralizadoras e autônomas (Extrato representativo)	Questões analisadas para caracterização da concepção
Objetividade e realismo	<p>O planejamento é pensado para contextos generalizáveis e distintos da realidade circunscrita à sua elaboração. A ação prático-profissional está submetida a esquemas fechados para a constituição de processos de ensino e aprendizagem e, por isso, é proposto em função estritamente de conteúdos e procedimentos técnicos que desconsideram a realidade sociocultural do público a que se destina.</p> <p><i>“[...] Também, acredito que o professor deve estar seguro do conteúdo que irá abordar. Por exemplo, se a aula for sobre ácidos e bases, o professor deve estar ciente que deve estar dominando o assunto.” (A2)</i></p>	<p>O planejamento é elaborado pelo próprio responsável por sua aplicação. Seus constituintes apresentarão objetivos factíveis, bem como suas restrições e vínculos guiados pelas orientações curriculares oficiais e pelo projeto político-pedagógico da instituição para o qual ele foi elaborado. Além disso, as propostas de delineamento dessa atividade são condicionadas aos contextos concretos de ensino e aprendizagem.</p> <p><i>“[o planejamento deve envolver] relevância, tanto social quanto tecnológica e ambiental. Com apoio do currículo do estado” (A14).</i></p> <p><i>“Procuro avaliar, olhando o nível em que o aluno iniciou e em que nível o aluno encerrou a disciplina. Para isso se faz uso atividades em grupo, chamadas orais discussão e debates em sala de aula” (A14).</i></p>	<p>Nessa mescla de ideias considera-se a ação prático-profissional docente sujeita a esquemas fechados para a consecução de processos de ensino e aprendizagem. Contudo, são propostas perspectivas inovadoras quanto aos recursos, técnicas e processos avaliativos.</p> <p><i>“[a seleção de conteúdos é feita] De acordo com alunos, de acordo com a metodologia escolhida, de acordo com o plano de ensino seguido para cada ano escolar” (A2).</i></p>	2.1; 3.1; 3.2; 4; 5; 6; 7; 11; 12; 13; 14.1; 14.2; e 15.

Categorias	Ideias centralizadoras (Extrato representativo)	Ideias autônomas (Extrato representativo)	Mescla de ideias centralizadoras e autônomas (Extrato representativo)	Questões analisadas para caracterização da concepção
Utilidade	<p>O planejamento tem caráter individualista e não dialoga com a comunidade escolar. As proposições do planejamento estão pautadas no uso de um único livro didático ou apostila, em uma organização temporal rígida e em proposições didático-pedagógicas pouco flexíveis. Ademais, não são propostas perspectivas inovadoras quanto aos recursos, técnicas e processos avaliativos.</p> <p><i>“Não [considero o nível de conhecimentos dos meus alunos]” (A4).</i></p>	<p>O planejamento se propõe a atender as necessidades dos alunos orientando-se em problemas relevantes baseados em perspectivas alternativas, na diversidade de recursos didáticos, estruturação de conteúdos significativos e no trabalho coletivo. O planejamento é útil e significativo para o desenvolvimento de uma prática autoral e crítico-reflexiva.</p> <p><i>“Aulas expositivas dialogadas empregando jogos didáticos, sempre que possível. Seguindo uma metodologia CTSA, fazendo de debates e discussão em grupo, sempre que possível. O uso da experimentação também se mostra corriqueira” (A14).</i></p>	<p>A mescla de ideias para essa categoria apresenta a posição dos licenciandos em relação à diversidade de elementos capazes de subsidiar a prática pedagógica e estruturar conteúdos, porém incapaz de impor mudanças significativas relacionadas a perspectivas alternativas.</p> <p><i>“[o planejamento está fundamentado em] livros didáticos, Livros universitários, apostila de cursinhos pré-vestibular ou do governo do estado de São Paulo, artigos de revistas científicas, etc.” (A4).</i></p> <p><i>“O planejamento geralmente é feito nos conteúdos indicados para o ano que irá lecionar [...]” e “[avaliação dos alunos mediante] Provas, seminários, listas de exercícios, trabalhos para fazer em casa ou em grupo” (A4).</i></p>	<p>1; 2.1; 2.2; 3.2; 4; 5; 6; 7; 8; 11; 12; 13; 14.1.</p>

Fonte: elaboração própria.

Quadro 24. Tipo de ideia prévia acerca do planejamento didático-pedagógico no contexto teórico da categoria estipulada para o sujeito A2.

Sujeito	Categoria	Concepção	Justificativa	Extrato representativo
A2	Flexibilidade	Autônoma	O planejamento é passível de adequações, reformulações e é elaborado em processo. Nele evidencia-se a autonomia na dimensão prática.	<p><i>“Durante o processo pode ser feita uma avaliação dos seus alunos para saber de onde partir e assim poder ter um planejamento completo”</i></p> <p><i>“[avaliações podem ser realizadas] diariamente, a cada atividade proposta dos alunos.”</i></p>
	Funcionalidade	Autônoma	O planejamento é um guia da prática, não deve ser burocrático e por demais complexo.	<i>“Organizar, revisar, avaliar, entender e estruturar as aulas a serem ministradas, para que professor e alunos possam ter total aproveitamento da aula.”</i>
	Simplicidade	Autônoma	O planejamento deve facilitar a ação prática, evitar a retórica pedagógica ou complexidade desnecessária.	<p><i>“Primeiramente, acredito que o professor deve estar seguro de qual estratégia irá adotar. Por exemplo; ele tem que saber discernir qual metodologia qual metodologia de ensino irá adotar (tradicional, histórico-critica...)</i></p> <p><i>Sabendo isto, organizar, estruturar e verificar como serão as avaliações e todos os processos de ensino e aprendizagem, baseado na metodologia escolhida [...]”</i></p>
	Objetividade e realismo	Mescla	O planejamento supõe uma realidade concreta, contudo está sujeito a esquemas fechados para a obtenção de resultados pedagógicos.	<p><i>“[a seleção de conteúdos é feita] De acordo com alunos, de acordo com a metodologia escolhida, de acordo com o plano de ensino seguido para cada ano escolar”</i></p> <p><i>“[...] Também, acredito que o professor deve estar seguro do conteúdo que irá abordar. Por exemplo, se a aula for sobre ácidos e bases, o professor deve estar ciente que deve estar dominando o assunto.”</i></p>
	Utilidade	Autônoma	Planejamento deve atender as reais necessidades dos alunos, permitindo-lhes sua transformação em sujeitos ativos nos processos de ensino e aprendizagem.	<i>“[critérios para escolha do tipo e momentos da avaliação] A escolha de aluno e da metodologia escolhida. Diariamente, a cada atividade proposta dos alunos.”</i>

Fonte: elaboração própria.

Quadro 25. Tipo de ideia prévia acerca do planejamento didático-pedagógico no contexto teórico da categoria estipulada para o sujeito A4.

Sujeito	Categoria	Concepção	Justificativa	Extrato representativo
A4	Flexibilidade	Mescla	Evidenciam-se limitações da autonomia docente na dimensão prática ademais, o planejamento pode ser elaborado em processo.	<p><i>"[...] O planejamento geralmente é feito nos conteúdos indicados para o ano que irá lecionar, utilizando outros meios para complementar as atividades, como livros didáticos, apostilas, vídeos, jogos, etc."</i></p> <p><i>"Momento de se realizar o planejamento deve ser sempre antes das aulas iniciarem, podendo ocorrer alterações durante as mesmas."</i></p>
	Funcionalidade	Mescla	O planejamento é instrumento orientador da prática, contudo assume caráter essencialmente burocrático.	<p><i>"A finalidade seria para possuir uma organização conteúdos que serão dados ao longo das aulas. Para que não seja necessário toda vez que entrar numa sala de aula e ter que questionar os alunos em que parte do conteúdo ou em que conteúdo estava na aula anterior."</i></p> <p><i>"O planejamento geralmente é feito nos conteúdos indicados para o ano que irá lecionar, utilizando outros meios para complementar as atividades, como livros didáticos, apostilas, vídeos, jogos, etc."</i></p>
	Simplicidade	Centralizador	As propostas de planejamento não encerram profundidade e objetividade, restringindo-se a ações simplistas e orientadas pelo senso comum.	<i>"[planejamento é importante] para que não esteja perdida nos conteúdos que devo ensinar, porque quebra a credibilidade que o professor tem com os alunos."</i>
	Objetividade e realismo	Centralizador	O planejamento não leva em consideração a realidade em contexto, manifestam-se tendências generalizantes em sua composição.	<i>"[o planejamento] nas escolas estaduais de acordo com a apostila que o governo dá como material"</i>
	Utilidade	Mescla	Direcionado a uma perspectiva alternativa à paradigmas tradicionais, o planejamento deve atender as necessidades e imprescindibilidades dos alunos.	<i>"Não [considero o nível de conhecimentos dos meus alunos]"</i>

Fonte: elaboração própria.

Quadro 26. Tipo de ideia prévia acerca do planejamento didático-pedagógico no contexto teórico da categoria estipulada para o sujeito A14.

Sujeito	Categoria	Concepção	Justificativa	Extrato representativo
A14	Flexibilidade	Autônoma	O planejamento é passível de alterações deve estar em conformidade com exigências didático-pedagógicas.	<i>“Realizaria o planejamento com no mínimo, uma semana de antecedência. Para que até que aula seja dada, seja possível fazer algumas modificações, testes e até mesmo, mais leitura sobre a turma a ser trabalhada, para que o resultado final fique satisfatório.”</i>
	Funcionalidade	Autônoma	O planejamento guia a prática de forma decidida e direta, integrando-a aos trâmites administrativos escolares.	<i>“[as ações do planejamento envolvem] relevância, tanto social quanto tecnológica e ambiental. Com apoio do currículo do estado.”</i> <i>“O planejamento tem a função de melhorar a elaboração e a aula a ser dada. Tornando-a mais interessante e didática.”</i>
	Simplicidade	Autônoma	O planejamento deve ser lógico, coerente e simplificar a ação docente.	<i>“Acredito que é preciso ter clareza no que se deseja, só assim, o planejamento será satisfatório. O planejamento auxilia em uma melhor prática docente. De tal maneira que, tanto professor quanto aluno saem ganhando com a aula dada.”</i>
	Objetividade e realismo	Autônoma	A realidade concreta e suas especificidades são consideradas como determinantes para a elaboração do planejamento. Sua proposta deve ser clara e exequível.	<i>“Costumo identificar superficialmente, o nível dos alunos para que possa fazer um planejamento adequado.”</i> <i>“Procuro avaliar, olhando o nível em que o aluno iniciou e em que nível o aluno encerrou a disciplina. Para isso se faz uso atividades em grupo, chamadas orais discussão e debates em sala de aula.”</i> <i>“Me fundamento nas disciplinas que tive no meu curso universitário. Utilizando sempre, os textos e artigos discutidos nestas disciplinas.”</i>
	Utilidade	Autônoma	O planejamento baseia-se em problemas relevantes, na pretensão da utilização de múltiplos recursos didáticos e envolve uma prática crítico-reflexiva.	<i>“Seguindo uma metodologia CTSA, fazendo de debates e discussão em grupo, sempre que possível. O uso da experimentação também se mostra corriqueira”</i> <i>“Procuro sempre buscar o chamado “começo, meio e fim”, ou seja, programo uma introdução e explanação sobre o conteúdo, seguida de uma problematização e atividades em grupo, nos levando ao encerramento com atividades para casa, às vezes, ligando com o tema da próxima aula para que haja uma pesquisa prévia.”</i>

Fonte: elaboração própria.

A partir dos Quadros 23, 24, 25 e 26 compilaram-se as informações de maneira a representar tendências prevaletentes das ideias dos sujeitos sobre o planejamento didático-pedagógico. O Quadro 27 representa a compilação executada.

Quadro 27. Ideias prevaletentes dos sujeitos acerca do planejamento didático-pedagógico segundo as categorias propostas.

	Ideias prévias prevaletentes acerca do planejamento didático-pedagógico				
Sujeitos	Flexibilidade	Funcionalidade	Simplicidade	Objetividade e realismo	Utilidade
A2	Autônomas	Autônomas	Autônomas	Mescla	Autônomas
A4	Mescla	Mescla	Centralizadoras	Centralizadoras	Centralizadoras
A14	Autônomas	Autônomas	Autônomas	Autônomas	Autônomas

Fonte: elaboração própria.

A partir das informações apresentadas no Quadro 27 é possível realizar dois tipos de inferências sobre os metacconhecimentos (PORLÁN; RIVERO, 1998) envolvidos nas considerações acerca do planejamento de ensino. A primeira concerne ao fato de que, em certos momentos, os licenciandos concebem o planejamento a partir de um viés mais centralizador, bastante característico da racionalidade técnica. O que resultou em assertivas voltadas à concepção do planejamento como um documento de caráter burocrático em que o professor tem pouca autonomia para a definição dos objetivos e a seleção dos conteúdos de ensino, além de se relacionar e influenciar de maneira incipiente a prática docente concreta em sala de aula. A segunda inferência, por sua vez, é associada ao processo formativo docente, enquanto ação gradativa e complexa, e que se refere ao planejamento de ensino como ato racional e autoral fundamentado teórica e metodologicamente, direcionado a um contexto educacional concreto e sujeito a constantes avaliações e reavaliações em processo.

Já para as ponderações dos sujeitos, de forma isolada, os alunos A2 e A14 avançam para concepções que apontam para a importância e a necessidade da assunção de uma abordagem metodológica para a elaboração do planejamento de ensino a fim de balizar a ação prático-profissional. Tal consideração ajusta-se a perspectivas propícias à consolidação de propostas de relações não verticalizadas entre os argumentos dos planejamentos curricular e de ensino. Os extratos abaixo ilustram essas características.

- *Questão 4: Que critérios você utilizaria para seleção de conteúdos de sua disciplina?*
- *Resposta: De acordo com alunos, de acordo com a metodologia escolhida, de acordo com o plano de ensino seguido para cada ano escolar (A2).*
- *Questão 8: No geral, que tipos de estratégias você utilizaria para o desenvolvimento das aulas? Por quê?*
- *Resposta: Aulas expositivas dialogadas empregando jogos didáticos, sempre que possível. Seguindo uma metodologia CTSA, fazendo de debates e discussão em grupo, sempre que possível. O uso da experimentação também se mostra corriqueira (A14).*

Depreende-se dos dados que esses sujeitos apresentam ideias que representam possíveis influências das ações formativas que vinham sendo empreendidas no curso de licenciatura em que estavam inseridos. Esses dados parecem corroborar as afirmações de Bego (2017), segundo as quais esse grupo de estudantes estariam experimentando aos possíveis efeitos ocasionados por diversos fatores de um novo contexto no IQ/CAR, dentre os quais pode-se destacar: i) reestruturação curricular realizada no curso de Licenciatura a partir das Resoluções deferidas pelo Conselho Nacional de Educação e direcionadas à Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002a; 2002b). Nessa conjuntura formativa, foram impostas mudanças (já explicitadas anteriormente na Seção 3.1) que permitiram certo avanço em relação às propostas de formação marcadamente de caráter híbrido ou bacharelizante; ii) avanços promovidos pelos programas de extensão do IQ/CAR como Centro de Ciências de Araraquara e do Subprojeto Química do PIBID; iii) contratação de dois professores com formação específica na área de Educação para a Ciência, que vinham desenvolvendo um trabalho que fomentava a formação de professores pesquisadores de sua própria prática, como se pode verificar nos planos de ensino mostrados nos Quadros 16 e 17. Dessa forma, evidenciam-se diversos elementos que representam ações concretas para a consolidação de perspectivas inovadoras e atentas à formação diferenciada dos licenciandos, em geral, e dos sujeitos de pesquisa, em particular.

Contudo, há de se salientar que, em conformidade com as proposições de Porlán, Rivero e Pozo (1997; 1998), as ideias prévias, apesar de exibirem

traços importantes de concepções autônomas, não se apresentam necessariamente coesas, estabelecidas e delimitadas. Sua natureza é complexa e engloba diferentes suposições, muitas vezes, dotadas de aspectos antagônicos, incoerentes e inconsistências, mas que podem coexistir sem divergências.

O Quadro 27 expõe, por exemplo, que, para a categoria Objetividade e realismo, os licenciandos apresentam maiores antagonismos. Isso se, supostamente, deve às transições entre as ideias do planejamento didático-pedagógico atreladas à negação ou assentimento da importância de sua elaboração em virtude da singularidade e especificidade dos contextos concretos de ensino aos quais se destina ou de perspectivas que priorizam a padronização verticalizada de projetos educacionais exógenos ao contexto escolar.

Tal situação expõe possibilidades formativas capazes de consolidar perspectivas críticas, bem como movimentos reflexivos e dialéticos diante da prática docente com vistas à transição para concepções autônomas sobre o planejamento, ou seja, tendências direcionadas aos aspectos menos centralizadores podem revelar prognósticos de uma assimilação de condutas direcionadas a tendências investigativas e construtivistas para a fundamentação da prática profissional.

Nessa perspectiva analítica, para todas as categorias consideradas, apenas o licenciando A4 apresentou, majoritariamente, tendências associadas às concepções centralizadoras. Tal ocorrência está associada à mobilização de diferentes crenças e princípios de atuação (em nível explícito) à proporção que o licenciando relaciona conhecimentos de senso comum. Além disso, infere-se, também, a mobilização das rotinas e guias de ação (em nível tácito) na medida em que o futuro professor conferiu destaque ao pragmatismo para a tomada de decisões didático-pedagógicas, ao passo que manifesta uma ação prático-profissional direcionada ao cumprimento de regras do regimento escolar e aos objetivos extrínsecos às singularidades da realidade em contexto. Os extratos a seguir indicam essas características.

- *Questão 4: Que critérios você utiliza para seleção de conteúdos de sua disciplina?*

- *Resposta: Nas escolas estaduais de acordo com a apostila que o governo dá como material (A4).*
- *Questão 6: Em que você se fundamenta para realizar o planejamento de sua disciplina? Que referências ou fontes você utiliza frequentemente para fazer seu planejamento?*
- *Resposta: Livros didáticos, Livros universitários, apostila de cursinhos pré-vestibular ou do governo do estado de São Paulo, artigos de revistas científicas, etc. (A4).*

Por outro lado, para esse sujeito, são percebidas dicotomias entre elementos significativos do planejamento didático-pedagógico, como o reconhecimento da importância do público-alvo e de uma metodologia capaz de conduzir a perspectivas próximas de ações autônomas para sua elaboração e a consideração do conteúdo curricular como elemento central e notadamente afastado de uma perspectiva prática flexível capaz de amenizar proposições meramente burocráticas e direcionadas a contextos genéricos e não especificamente direcionadas as tendências investigativas e construtivistas para a fundamentação da ação docente (concepção centralizadora).

Por sua vez, os sujeitos A2 e A14, para praticamente todas as categorias analíticas, apresentaram tendências às concepções autônomas, com ocorrência de mínimas tendências mescladas, características de ideias em transição. Tal conduta está, provavelmente, associada à capacidade dos licenciandos em apropriarem-se de fundamentos teóricos e práticos desenvolvidos nas atividades em que estiveram envolvidos ao longo de suas formações (estágio do PIBID e experiência teórica acumulada das disciplinas cursadas) evidenciando, portanto, concepções que se distanciam das tradicionais. Os extratos a seguir representam essas características.

- *Questão 6: Em que você se fundamentaria para realizar o planejamento de sua disciplina? Que referências ou fontes você utilizaria para fazer seu planejamento?*
- *Resposta: Me fundamento nas disciplinas que tive no meu curso universitário. Utilizando sempre, os textos e artigos discutidos nestas disciplinas (A14).*
- *Resposta: Na metodologia escolhida, baseada nas fontes que descrevem sobre ela (A2).*

- *Questão 13: Como você realizaria a avaliação dos alunos de sua disciplina? Quais os critérios para a escolha do tipo e dos momentos de avaliação?*
- *Resposta: Procuo avaliar, olhando o nível em que o aluno iniciou e em que nível o aluno encerrou a disciplina. Para isso se faz uso de atividades em grupo, chamadas orais discussão e debates em sala de aula (A14).*
- *Resposta: Continuamente, de acordo com a metodologia de ensino escolhida (A2).*
- *Questão 16: Em que aspectos de sua prática docente você julga necessário maior aprofundamento?*
- *Resposta: Acredito que maiores pesquisas ou estratégias e metodologias possam vir a favorecer a minha prática docente (A14).*

A análise dos Quadros 23, 24, 25 e 26 e suas compilações no Quadro 27 indica que as ideias prévias dos sujeitos apontam, majoritariamente, para ideias de um planejamento didático-pedagógico direcionado aos moldes alternativo, investigativo e construtivista. Tal afirmação encontra ressonância nos resultados empíricos apresentados por Bego (2017) que estabelecem que os sujeitos desta pesquisa ao serem analisados em grupo, para as categorias analíticas Modelo Didático Pessoal e Metodologia de Ensino (enfoque curricular), apresentaram majoritariamente concepções alternativas aos modelos tradicionais consagrados pela prática escolar.

A constituição das cinco categorias analíticas capazes de depreender informações relativas às concepções prevalentes entre os sujeitos desta pesquisa se mostraram úteis para expor algumas convicções, mas também indefinições acerca da importância dos fundamentos didático-pedagógicos envolvidos no planejamento. Os dados também apontam para abertura de possibilidades para superação de perspectivas tradicionais e direcionadas a transição para formatos investigativos, além de fornecer subsídios para analisar os posteriores progressos advindos do percurso formativo proporcionado pela implementação da UDM.

Nesse ponto de vista, a efetiva compreensão dos significados dessas classificações concatena-se à hipótese de progressão do conhecimento profissional docente, à medida em que permite aos professores em formação examinarem teorias de ensino e aprendizagem estudadas durante sua jornada

acadêmica e, por consequência, do encontro de formas capazes de modificar, conscientemente, suas futuras ações profissionais, convergindo, assim, para possíveis representações de componentes do conhecimento profissional desejável.

Isso se deve à proposição de uma perspectiva pautada no questionamento da própria prática, na tentativa de aproximação a princípios sócio construtivistas, críticos, e aos modelos alternativos de ensino e aprendizagem capazes de modificar convicções dos professores, conforme convencionado por Porlán, Rivero e Pozo (1997), Porlán e Rivero (1998) e Passos e Del Pino (2015).

Assim, os dados apresentados no Quadro 27 exibem ideias que, possivelmente, vinculam-se às diferentes tipologias de modelos didáticos, na medida em que esses princípios evidenciam inferências sobre a prática pedagógica. Mais especificamente, tais suposições estão associadas a convicções que variam desde as perspectivas centralizadoras até as autônomas com a presença de uma zona de transição capaz apresentar uma mescla desses pontos de vista.

Na próxima seção apresentam-se os conhecimentos prévios definidos pelos sujeitos do grupo 1 no planejamento de sua UDM.

4.1.2 Diferentes níveis de formulação das ideias dos licenciandos

Estipula-se que, além das análises relativas às ideias prevaletentes dos sujeitos acerca do planejamento didático-pedagógico segundo as categorias concebidas, é necessária a investigação dos conhecimentos escolares dos licenciandos para compor uma base de evidências empíricas capaz de explicitar posteriormente os possíveis progressos advindos do processo formativo da implementação da UDM.

Em Bego (2017) já é encontrada uma análise coletiva dos licenciandos, que participaram desse percurso formativo, diante das categorias Imagem da Ciência, Modelo Didático Pessoal, Teoria Subjetiva de Aprendizagem e Enfoque Curricular propostas nos trabalhos de Porlán, Rivero e Pozo (1997).

Nesse sentido, há de se relatar as contribuições do trabalho empírico realizado pelo autor para esta pesquisa em particular, bem como considerar a

importância de suas inferências na composição de um quadro analítico que se destina a argumentar sobre a influência do conjunto de ideias prévias dos professores em formação inicial no processo de elaboração da UDM.

Assim, recapitulando os achados de Bego (2017), evoca-se o instrumento de coleta de dados utilizado. Trata-se do questionário de 56 enunciados proposto por Porlán (1989) e Porlán, Rivero e Pozo (1997) (ANEXO G).

Nesse instrumento, para cada enunciado, os sujeitos atribuíam uma nota, de acordo com a escala do tipo Likert, com a intenção de definir o índice de tipicidade (IT), que analisa o nível de concordância em relação a um dado pressuposto teórico, e o índice de polaridade (IP) que verifica o tipo de conhecimento prévio que cada grupo apresentou sobre o conjunto de categorias elencadas, bem como se havia ou não uma tendência à determinada subcategoria. O Quadro 28 apresenta os elementos componentes de cada categoria e de suas subcategorias de modo compilado.

Quadro 28. Categorias e subcategorias propostas por Porlán, Rivero e Pozo (1998).

Categorias	Subcategorias
Imagem da ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Racionalismo • Empirismo Radical • Empirismo Moderado • Alternativa
Modelo didático pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Tradicional • Tecnicista • Espontaneísta • Alternativo
Teoria subjetiva de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Apropriação Formal • Assimilação • Construção
Enfoque Curricular (Metodologia de ensino)	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque tradicional • Tendência tecnicista • Tendência espontaneísta • Enfoque alternativo

Fonte: elaborado a partir de Bego (2017).

A proposta de Bego (2017) nos traz uma análise dos dados dos grupos constituídos para as atividades envolvidas na implementação da UDM. Assim, compreende-se a importância tanto dessa descrição quanto, de forma inédita nesta pesquisa, a exposição dos dados individualizados e de inferências qualificadas para estipular relações entre ideias prévias e o tipo de planejamento de ensino elaborado especificamente pelo grupo de licenciandos sob análise.

Por esse ângulo, se Bego (2017) apresentou e depreendeu sobre dados apresentados em forma de média para compor as convicções do conjunto de licenciandos, que também se configuram como os sujeitos desta pesquisa, esta seção vem, de forma original, expor um conjunto de inferências acerca de análises individuais dos sujeitos e os motivos que redundaram em dada perspectiva para o Grupo 1.

Nesse sentido, esta seção tem a intenção de trazer à tona as ideias individuais que resultaram na perspectiva coletiva dos sujeitos; estipular aproximações capazes de captar a coerência interna nas visões dos sujeitos; e depreender possíveis relações entre ideias prévias e suas eventuais articulações com o planejamento inicial da UDM.

Os Quadros 29, 30 e 31 apresentam o posicionamento de A2, A4 e A14 em relação às declarações do Inventário (questionário) de Porlán, Rivero e Pozo (1989; 1997) (Anexo G) para a categoria Imagem da Ciência.

Quadro 29. Declarações do sujeito A2, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Imagem da Ciência.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas ideias do sujeito levando em consideração as contestações de modo similar
04 (D)	4	O sujeito concorda com uma perspectiva que abrange a aceitação de teorias científicas como descrições verdadeiras da realidade (realismo); de sua escolha por meio de critérios objetivos; e uma visão absolutista da verdade e do conhecimento (absolutismo). Assim, infere-se consentimento com uma visão direcionada ao empirismo radical .
11 (C)	4	O sujeito concorda que, na observação da realidade, é impossível evitar um certo grau de deformação e interferência por parte do observador. Isso remete, possivelmente, à aceitação de ideias que transitam entre racionalismo (supõem-se que o sujeito acata a ideia de que os sentidos humanos deformam os fatos, deturpam a realidade e, conseqüentemente, impedem o conhecimento), o empirismo moderado (crença de que é impossível adotar teorias científicas baseando-se somente em critérios objetivos) ou alternativa (a ciência é uma atividade condicionada social e historicamente, levada a cabo por cientistas que se orientam pela subjetividade, criticidade e seletividade).
21 (D)	4	O sujeito tem boa concordância com a ideia de que a observação científica deve ser neutra, ou seja, teorias prévias do cientista não devem atuar na observação de fenômenos empíricos. Isso mostra que o sujeito pode ter ideias associadas ao empirismo radical ou ao empirismo moderado .
22 (D)	4	O sujeito apresenta concordância com a noção de que a atividade científica começa e decorre da observação. Nesse sentido, a observação da realidade permitiria obter por indução o conhecimento objetivo e verdadeiro. Aparentemente, a descrição correta da realidade implica em uma teoria científica válida (absolutismo e realismo). Essa concepção está associada ao empirismo radical .
23 (C)	4	Para o sujeito a interação entre a realidade e o pensamento é o que produz o conhecimento. Possivelmente, essa declaração associa-se à construção de um conhecimento temporal e relativo que se modifica e desenvolve permanentemente. Tal consideração concorda com uma perspectiva que transita em relação a elementos alternativos como o relativismo moderado, o construtivismo e o evolucionismo.
28 (C)	4	O sujeito concorda com uma perspectiva de que o conhecimento é condicionado por fatores subjetivos e emocionais. Nesse sentido, uma noção absolutista foi descartada e assumida uma perspectiva alternativa capaz de compreender aspectos dos condicionantes do pensamento humano e das limitações do racionalismo. Devido a isso, supõem-se que o relativismo moderado representa algo considerável para o sujeito, assumindo uma visão alternativa .

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas ideias do sujeito levando em consideração as contestações de modo similar
38 (A)	4	<p>O sujeito concorda com a afirmação de que os cientistas sempre estão condicionados pelas hipóteses que formulam sobre o problema a ser investigado.</p> <p>Dessa forma, é descartada a concepção de que o conhecimento autêntico não está na realidade e não se obtém indutivamente por um processo de observação. Isso reflete o afastamento de noções racionalistas e expõe um posicionamento pessoal que transita entre as perspectivas do empirismo moderado e alternativas.</p> <p>Vinculam-se ao empirismo moderado, o objetivismo, o indutivismo moderado e o falsificacionismo experimentalista. Quanto às perspectivas alternativas, considera-se a revelação da necessidade de processos de criação intelectual, validação empírica e seleção crítica para a construção do conhecimento.</p>
39 (C)	4	<p>Há concordância de que o conhecimento científico é gerado graças a capacidade dos seres humanos em estabelecer problemas e imaginar possíveis soluções.</p> <p>Nesse sentido, há conciliação para um argumento abrangente diante de perspectivas relacionadas ao empirismo moderado e alternativas.</p> <p>Quanto ao empirismo moderado haveria correspondência ao indutivismo moderado e ao falsificacionismo experimentalista.</p> <p>Em relação às perspectivas alternativas, os fundamentos seriam pertinentes ao evolucionismo, pois são considerados constantes modificações e desenvolvimentos para o processo de criação intelectual.</p>
40 (D)	4	<p>O sujeito expõe boa concordância com a ideia de que a atividade científica deve seguir um método rígido de fases ordenadas: o método científico. Assim, o indivíduo demonstra, possivelmente, consentimento com o empirismo radical qualificado no objetivismo, absolutismo e realismo.</p>
42 (D)	4	<p>O sujeito considera que a aplicação do método científico seria capaz de garantir plenamente a objetividade na compreensão de uma dada realidade em contexto. Isso presume uma perspectiva que condescende com o empirismo radical, cujo esclarecimento está pautado no realismo, objetivismo e indutivismo radical.</p>
44 (D)	4	<p>O sujeito expressa ideia da obrigatoriedade de experimentos decisivos para a comprovação de hipóteses científicas. Isso acarreta na conclusão de que há consentimento para um direcionamento ao empirismo moderado com fundamentos no falsificacionismo experimentalista.</p>
47 (D)	4	<p>O sujeito concorda com uma declaração que se opõe ao falsificacionismo experimentalista, mas que afirma que a ciência se desenvolve linearmente por acumulação de conhecimentos verdadeiros. Nesse sentido, há de se supor uma consideração positivista da ciência pautada em uma visão absolutista da verdade e do conhecimento. Assim, supõem-se uma aproximação com o empirismo radical (absolutismo).</p>

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas ideias do sujeito levando em consideração as contestações de modo similar
51 (C)	4	Em virtude da concordância com a afirmação de que a hipótese dirige o processo de investigação científica, o sujeito expõe uma perspectiva direcionada à consolidação da imagem da ciência por meio do uso de estratégias metodológicas que abarcam os processos de criação intelectual e validação empírica de conhecimentos. Nesse sentido, supõem-se uma aproximação da concepção do sujeito para o empirismo moderado ou para uma perspectiva alternativa .
55 (C)	4	O sujeito expressa uma visão capaz de dialogar com a criação intelectual e a validação empírica para a construção de conhecimentos. Isso reflete uma visão que reconhece que a atividade científica não ocorre somente por meio da experimentação, revelando uma perspectiva alternativa .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

Um primeiro aspecto a se destacar nos dados apresentados no Quadro 29 se refere à ausência de respostas nos extremos da escala Likert, ou seja, pontuações 1 ou 5. Essa característica aponta para a ausência de forte concordância ou discordância acerca das assertivas presentes no questionário, indicando que o licenciando A2 não apresentava uma visão bem delimitada sobre uma ampla gama de aspectos da natureza da ciência. Além disso, pelas diferentes cores de fundo das células do Quadro 29, percebe-se que o sujeito apresenta certa concordância com aspectos contraditórios, apontando para uma concepção marcadamente eclética.

A característica híbrida das ideias de A2 é patente a partir da análise das contradições que o licenciando assume para a própria natureza do conhecimento científico. O sujeito concorda que a atividade científica se inicia com a observação e que esta observação deve ser neutra e objetiva a fim de gerar teorias que seriam reflexos da realidade. Nesse sentido, há também concordância com a ideia de que o conhecimento científico é gerado a partir de um método científico rigoroso garantidor da objetividade, no qual a experimentação ocupa papel fundamental para sua validação. Por fim, A2 concorda que a ciência progride por meio da acumulação de teorias verdadeiras. Todas essas características parecem apontar para uma concepção empirista de ciência (PÓRLAN, 1989), seja radical, seja com um certo indutivismo matizado, característico do empirismo moderado.

Por outro lado, A2, paradoxalmente, parece concordar que toda observação da realidade é limitada por fatores subjetivos do observador e, por isso, o conhecimento é condicionado por fatores subjetivos e emocionais. Ademais, para A2, o conhecimento começaria por um processo de problematização e que as hipóteses dos cientistas dirigem o processo investigado. Ao final, o licenciando concorda com a ideia de que a atividade científica não é totalmente experimental, uma vez que há investigações científicas que não utilizam a experimentação. Interessante notar que esses aspectos todos em conjunto apontam para uma perspectiva alternativa para a imagem da ciência, com algumas possibilidades associadas de um empirismo moderado (PÓRLAN, 1989).

Na sequência o Quadro 30 mostra os dados que permitem expor as convicções de A4.

Quadro 30. Declarações do sujeito A4, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Imagem da Ciência.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
04 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
11 (C)	5	O sujeito acredita fortemente que, na observação da realidade, é impossível evitar um certo grau de deformação e interferência por parte do observador. Essa convicção permite supor a concordância com termos como a ideia de que os sentidos humanos deformam os fatos, deturpam a realidade e, conseqüentemente, impedem o conhecimento; a consideração de tendências relativistas, nas quais é impossível adotar teorias científicas baseando-se somente em critérios objetivos (subjetivismo moderado); e a noção de que a Ciência é uma atividade condicionada social e historicamente, levada a cabo por cientistas que se orientam pela subjetividade, criticidade e seletividade. Isso leva, por conseguinte, a suposição de que o indivíduo é capaz de transitar entre as perspectivas do racionalismo e de tendências alternativas .
21 (D)	1	O sujeito destaca fortemente a importância de teorias prévias para a investigação de problemas científicos. Estipula-se que esse tipo de consideração pode estar relacionado ao fato dele possuir uma compreensão de que a construção do conhecimento científico é fruto de um processo de seleção crítica de teorias validadas no campo científico. Ademais, supõem-se que a concepção do sujeito pode se relacionar, também, com a formulação de hipóteses e o uso da experimentação enquanto meios para se investigar cientificamente. Dessa forma, revela-se uma concordância com a perspectiva alternativa e com o empirismo moderado .
22 (D)	2	O posicionamento do sujeito tende a negar que o conhecimento científico começa pela observação sistemática e neutra. Tal entendimento revela uma perspectiva afastada do empirismo radical e aproximada do racionalismo . Outra aproximação, que possivelmente pode ser estipulada, está relacionada a tendências alternativas em virtude da valorização de estratégias metodológicas que abarcam processos de criação intelectual, validação empírica e seleção crítica, através das quais se constrói o conhecimento científico.
23 (C)	4	Para o sujeito, a interação entre a realidade e o pensamento é o que produz o conhecimento. Possivelmente, essa declaração associa-se a construção de um conhecimento temporal e relativo que se modifica e desenvolve permanentemente. Nesse sentido, o indivíduo, possivelmente, assume perspectiva que transita em relação aos elementos alternativos como o relativismo moderado, o construtivismo e o evolucionismo.
28 (C)	5	O sujeito concorda com uma perspectiva de que o conhecimento é condicionado por fatores subjetivos e emocionais. Nesse sentido, uma noção absolutista foi descartada e assumida uma perspectiva alternativa capaz de compreender aspectos dos condicionantes do pensamento humano que vão de encontro a uma posição racionalista.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
38 (C)	4	<p>O sujeito concorda com a afirmação de que os cientistas sempre estão condicionados pelas hipóteses que formulam sobre o problema a ser investigado.</p> <p>Dessa forma, é descartada a concepção de que o conhecimento autêntico não está na realidade e não se obtém indutivamente por um processo de observação. Isso reflete o afastamento de noções racionalistas e expõe um posicionamento pessoal que transita entre as perspectivas do empirismo moderado e alternativas.</p> <p>Vinculam-se ao empirismo moderado o objetivismo, o indutivismo moderado e o falsificacionismo experimentalista.</p> <p>E para as perspectivas alternativas, a revelação da necessidade de processos de criação intelectual, validação empírica e seleção crítica para a construção do conhecimento.</p>
39 (C)	4	<p>Há concordância de que o conhecimento científico é gerado graças à capacidade dos seres humanos em estabelecer problemas e imaginar possíveis soluções.</p> <p>Nesse sentido, há conciliação para um argumento abrangente diante de perspectivas relacionadas ao empirismo moderado e alternativas.</p> <p>Quanto ao empirismo moderado haveria correspondência ao indutivismo moderado e ao falsificacionismo experimentalista. Em relação às perspectivas alternativas, os fundamentos seriam pertinentes ao evolucionismo, pois são considerados constantes modificações e desenvolvimentos para o processo de criação intelectual.</p>
40 (D)	1	<p>O sujeito discorda fortemente que o conhecimento científico é gerado por meio de um método rígido de etapas lineares e obrigatórias. Sendo assim, infere-se que declaração parece se afastar de tendências ligadas ao empirismo e aproximar-se de perspectivas alternativas.</p>
42 (D)	2	<p>O sujeito tende a assumir que a método científico não é capaz de garantir a objetividade na investigação da realidade. Dessa forma, o indivíduo contesta o modelo racionalista e do empirismo radical, porém manifesta concordância com o empirismo moderado e perspectivas alternativas.</p>
44 (D)	1	<p>O sujeito nega fortemente o fato de que a experimentação representa um eixo fundamental para a construção do conhecimento científico (conforme apontam os princípios do empirismo).</p> <p>À vista disso, o indivíduo parece consentir com a importância de múltiplas estratégias metodológicas para a elaboração de conhecimentos científicos. Isso acarreta na proposição de que o sujeito apresenta entendimentos aproximados da perspectiva alternativa.</p>
47 (D)	4	<p>O sujeito concorda com uma declaração que se opõe ao falsificacionismo experimentalista. Nesse sentido, há de se supor uma consideração positivista da ciência pautada em uma visão absolutista da verdade e do conhecimento. Assim, supõem-se uma aproximação com o empirismo radical (absolutismo).</p>

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
51 (C)	4	O sujeito concorda com o fato de que as hipóteses guiam o processo de investigação científica. Tal perspectiva está, possivelmente, associada a ideia de que esse tipo de formulação compõe o eixo fundamental do processo de investigação científica. Nesse sentido, a mera observação de fenômenos não é capaz de explicitar o dado científico. Tal ideia revela uma perspectiva associada ao empirismo moderado ou alternativa .
55 (C)	4	O sujeito expressa uma visão capaz de dialogar com a criação intelectual e a validação empírica para a construção de conhecimentos. Isso reflete uma visão que destaca a relevância do empirismo moderado em função da interlocução com o falsificacionismo experimentalista, bem como com uma perspectiva alternativa .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

A análise das informações do Quadro 30 permite inferir que o sujeito A4 assume, apesar de algumas incoerências, majoritariamente posicionamentos associados à rejeição do racionalismo e do empirismo radical, mas em concordância com tendências alternativas. Em que pese a possibilidade da coexistência de ideias próximas ao empirismo moderado, ao contrário de A2, A4 parece estabelecer um posicionamento distante de verdades absolutas ou esquemas fechados para a natureza da ciência. Além disso, outro fator diferente em relação ao licenciando A2 está relacionado à marcação por A4 de pontuações no extremo da escala Likert, o que indica grande concordância ou discordância com certas assertivas.

Apesar de ter concordado com a afirmação de que a ciência evolui por meio da acumulação de teorias verdadeiras, característico do empirismo radical, é possível inferir que o licenciando parece rejeitar fortemente ideias características do empirismo radical. A4, por exemplo, tende a concordar que a observação empírica tem limitações, em função de ser necessariamente condicionada por teorias prévias que orientam o cientista, o qual é condicionado por suas hipóteses. O sujeito tende a concordar, assim, que o conhecimento científico não começa com observação empírica, mas é produzido pela interação entre realidade e pensamento. Nesse sentido, a atividade científica começa com a problematização de um determinado aspecto da natureza e que as hipóteses dos cientistas a influenciam. A4 rejeita fortemente a ideia de que há um único método científico rigoroso que garanta a objetividade, bem como a ideia de que a atividade científica é essencialmente experimental. Esse conjunto de ideias estão próximas a uma perspectiva alternativa para a imagem da ciência (PÓRLAN, 1989).

Na sequência, o Quadro 31 mostra dados que permitem expor as convicções de A14.

Quadro 31. Declarações do sujeito A14, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Imagem da Ciência.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
04 (D)	1	O sujeito supõe a possibilidade de um entendimento relativista moderado que não implica na aceitação de um conhecimento científico absoluto. Nesse sentido, o indivíduo rejeita o modelo do empirismo radical e expõe uma concepção que, possivelmente, pode estar relacionada à perspectiva alternativa .
11 (C)	5	O sujeito acredita fortemente que, na observação da realidade, é impossível evitar um certo grau de deformação e interferência por parte do observador. Essa convicção permite supor a concordância com a ideia de que os sentidos humanos deformam os fatos, deturpam a realidade e, conseqüentemente, impedem o conhecimento; a consideração de tendências relativistas, nas quais é impossível adotar teorias científicas baseando-se somente em critérios objetivos (subjetivismo moderado); e a noção de que a Ciência é uma atividade condicionada social e historicamente, levada a cabo por cientistas que se orientam pela subjetividade, criticidade e seletividade. Isso leva, por conseguinte, à suposição de que o indivíduo é capaz de transitar entre as perspectivas do racionalismo e de tendências alternativas .
21 (D)	1	O sujeito concorda fortemente com a importância de teorias prévias para a investigação de problemas científicos. Estipula-se que esse tipo de consideração pode estar relacionado ao fato dele possuir uma compreensão de que a construção do conhecimento científico é fruto de um processo de seleção crítica de teorias validadas no campo científico. Ademais, supõem-se que a concepção do sujeito pode se relacionar, também, com a formulação de hipóteses e o uso da experimentação enquanto meios para se investigar cientificamente. Dessa forma, revela-se uma concordância com a perspectiva alternativa e com o empirismo moderado .
22 (D)	1	O posicionamento do sujeito é de negar convictamente que o conhecimento científico começa pela observação sistemática neutra. Tal entendimento revela uma perspectiva afastada do empirismo radical e aproximada do racionalismo . Outra aproximação, que possivelmente pode ser estipulada, está relacionada a tendências alternativas em virtude da valorização de estratégias metodológicas que abarcam processos de criação intelectual, validação empírica e seleção crítica, através das quais se constrói o conhecimento científico.
23 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
28 (C)	5	O sujeito concorda com uma perspectiva de que o conhecimento é condicionado por fatores subjetivos e emocionais. Nesse sentido, uma noção absolutista foi descartada e assumida uma perspectiva alternativa capaz de compreender aspectos dos condicionantes do pensamento humano.
38 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
39 (C)	4	<p>Há concordância de que o conhecimento científico é gerado graças à capacidade dos seres humanos em estabelecer problemas e imaginar possíveis soluções.</p> <p>Nesse sentido, há conciliação para um argumento abrangente diante de perspectivas relacionadas ao empirismo moderado e alternativos.</p> <p>Quanto ao empirismo moderado haveria correspondência ao indutivismo moderado e ao falsificacionismo experimentalista. Em relação às perspectivas alternativas, os fundamentos seriam pertinentes ao evolucionismo, pois são considerados constantes modificações e desenvolvimentos para o processo de criação intelectual.</p>
40 (D)	1	<p>O sujeito expõe uma concepção fortemente pautada na consideração de que diferentes estratégias metodológicas são utilizadas para a construção de um conhecimento científico temporal e relativo. Sendo assim, infere-se que declaração parece se afastar de tendências ligadas ao empirismo e aproximar-se de perspectivas alternativas.</p>
42 (D)	2	<p>O sujeito tende a assumir que o método científico não é capaz de garantir a objetividade na investigação da realidade. Dessa forma, o indivíduo contesta o empirismo radical, porém manifesta concordância com o empirismo moderado e uma perspectiva alternativa.</p>
44 (D)	2	<p>O sujeito nega o fato de que a experimentação representa um eixo fundamental para a construção do conhecimento científico (conforme apontam os princípios do empirismo).</p> <p>À vista disso, o indivíduo parece consentir com a importância de múltiplas estratégias metodológicas para a elaboração de conhecimentos científicos. Isso acarreta na proposição de que o sujeito apresenta entendimentos aproximados da perspectiva alternativa.</p>
47 (D)	4	<p>O sujeito concorda com uma declaração que se opõe ao falsificacionismo experimentalista. Nesse sentido, há de se supor uma consideração positivista da ciência pautada em uma visão absolutista da verdade e do conhecimento. Assim, supõem-se uma aproximação com o empirismo radical (absolutismo).</p>
51 (C)	1	<p>A declaração do sujeito se associa fortemente ao fato de que o conhecimento é produto da mente humana e gerado pelos rigores lógico e racional. Tal ideia retoma elementos do racionalismo. Ademais, supõem-se que o sujeito considera que as hipóteses se constituem, possivelmente, como eixos fundamentais do processo científico. Tal inferência revela que o sujeito fundamenta sua opinião em conformidade, também, com o empirismo moderado.</p>
55 (C)	3	<p>O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.</p>

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

O Quadro 31 permite inferir que o sujeito A14 demonstra incoerências entre as perspectivas relacionadas à Imagem da Ciência devido à capacidade de aceitar ideias que, aparentemente, transitam entre as concepções Racionalista, Empirista Moderada e Radical e, de forma mais recorrente, para a Alternativa.

Para o licenciando há um distanciamento de verdades absolutas ou esquemas fechados para a natureza da ciência. O sujeito apresenta concepções que se aproximam de A4, inclusive pela marcação de pontuações no extremo da escala Likert, o que indica grande concordância ou discordância com certas assertivas. Entretanto, identifica-se também algumas hesitações acerca de alguns aspectos sobre a atividade científica, como pode ser notado pela marcada pontuação 3 da escala Likert em três diferentes ocasiões.

Em apenas uma das declarações, A14 expõe uma perspectiva que consente com o empirismo radical. Nela, o sujeito concorda com a afirmação de que a ciência evolui por meio da acumulação de teorias verdadeiras. Entretanto, o conjunto de declarações do sujeito remete ao entendimento de que há fortes rejeições a esse nível de formulação para a imagem da ciência.

Nesse sentido, ficam explicitados argumentos como o da concordância que a observação empírica tem limitações, em função de ser necessariamente condicionada por teorias prévias que orientam o cientista. Ademais, o sujeito tende a assentir que o conhecimento científico não começa com observação empírica, mas é elaborado pela interação entre realidade e pensamento. A atividade científica começa com a problematização de um determinado aspecto da natureza e que as hipóteses dos cientistas a influenciam.

Para A14 a atividade científica não é algo essencialmente experimental nem há um único método científico rigoroso capaz de garantir a objetividade. Assim sendo, esse conjunto de ideias está próximo de uma perspectiva alternativa para a imagem da ciência (PÓRLAN, 1989).

Realizadas as primeiras análises sobre a categoria imagem da ciência, passa-se agora para a apresentação dos Quadros 32, 33 e 34 com os posicionamentos de A2, A4 e A14 em relação às declarações do Questionário de Porlán, Rivero e Pozo (1997) (Anexo G) para a categoria Modelo Didático.

Quadro 32. Declarações do sujeito A2, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas ao Modelo Didático.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
2 (D)	4	A posição do sujeito admite uma tendência tecnicista em virtude do reducionismo epistemológico racionalista e instrumental sobre o papel do planejamento que passa a ser entendimento como uma ação de determinar detalhadamente as atividades dos alunos em aula para evitar improvisos.
03 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
12 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
13 (C)	4	A concepção alternativa não apresenta uma concepção teórica consolidada, contudo seus traços mais característicos devem estar associados às posições relativistas, complexas e investigativas. Nesse sentido, infere-se que ao concordar com a concepção do papel do professor com a de um pesquisador dos processos de ensino e aprendizagem, o sujeito assume uma perspectiva alternativa .
16 (C)	4	O sujeito concorda que os processos de ensino e aprendizagem é um fenômeno complexo no qual intervêm diversas variáveis. Isso revela, possivelmente, um posicionamento alternativo para o modelo didático, uma vez que o sujeito descarta posições simplistas ou instrumentais sobre o ensino.
17 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
18 (C)	4	Há concordância pelo sujeito com a afirmação de que a didática é a área do conhecimento que descreve e compreende os processos de ensino e aprendizagem que se dão em sala de aula. Assim, esta concordância aponta para a assunção da didática como área do conhecimento pedagógico com importância para a prática educativa, isso afasta o sujeito de ideias tradicionais e espontaneístas, mas o aproxima de ideias tecnicistas ou alternativas .
20 (D)	2	O sujeito apresenta certa discordância com a ideia de que a organização e a hierarquização dos objetivos devam ser um instrumento essencial para dirigir a prática do professor. Assim, há claro afastamento de uma perspectiva tecnicista segundo a qual é possível prescrever procedimentos técnicos e rigorosos que garantam uma prática eficaz. Esse fato coloca o sujeito próximo a ideias espontaneístas ou alternativas .
26 (C)	4	A posição do sujeito é de boa concordância com a afirmação de que a organização da escola deve se basear em trabalhos em grupo e em horários flexíveis. Isso remete a noções de uma atividade escolar que se opõe a perspectivas tradicionais e tecnicistas, mas que se coaduna com ideias espontaneístas ou alternativas .
29 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
30 (D)	2	Na declaração, o sujeito discorda da ação docente que se organiza em torno fundamentalmente dos conteúdos disciplinares. Isso, possivelmente, aponta para um afastamento de ideias de cunho tradicional e tecnicista. Essa discordância pode tanto representar uma aproximação da visão do sujeito para tendências alternativas quanto um possível consentimento com aspectos espontaneístas .

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
31 (D)	4	O sujeito apresenta boa concordância com a ideia de que avaliação deve centrar-se na medida do nível alcançado pelos alunos em relação aos objetivos fixados. Nesse sentido, não são levadas em conta a importância da evolução das ideias dos alunos, as dinâmicas de classe, as hipóteses curriculares e a intervenção docente. Destarte, evidencia-se influência de uma concepção tecnicista para a avaliação.
34 (D)	4	Ao concordar com que o livro didático é um recurso indispensável para o ensino de ciências, o sujeito considera que este recurso representa um aspecto central nas atividades de ensino em sala de aula, característica típica de uma concepção tradicional , de um lado, ou tecnicista , de outro.
53 (C)	4	O sujeito acredita na importância dos conhecimentos pedagógicos para o desenvolvimento de práticas profissionais. Isso, possivelmente, reflete a importância de se pensar em teoria e prática de forma integrada para a consecução de ações transformadoras no âmbito escolar. Assim sendo, essa perspectiva pessoal se associa a ideias alternativas .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

O sujeito A2 novamente não marca declarações nos extremos da escala Likert, ou seja, pontuações 1 ou 5. Essa característica aponta para a ausência de forte concordância ou discordância acerca das assertivas presentes no questionário, incluindo a marcação da pontuação 3 para quatro diferentes questões. Isso indica que o licenciando A2 não apresentava uma visão bem delimitada sobre uma ampla gama de aspectos teóricos sobre a categoria Modelo Didático.

Ademais, da ocorrência de diferentes cores de fundo das células do Quadro 32, percebe-se que o sujeito apresenta certa concordância com aspectos contraditórios, apontando para uma concepção de característica eclética.

Nesse sentido, pode ser citado que o sujeito defende o papel indispensável do livro didático deve ocupar no ensino de ciências (concepção tradicional e tecnicista), mas também a discordância com a ideia de que a ação docente deve se organizar em torno fundamentalmente dos conteúdos disciplinares, o que está próxima de uma abordagem alternativa. O licenciando parece concordar que o papel do planejamento deva ser a determinação detalhada das atividades dos alunos em aula para evitar improvisos. Já a avaliação é entendida como a medida do nível alcançado pelos alunos em relação aos objetivos previamente fixados pelo professor. Essas concordâncias apontam para uma concepção tecnicista (PÓRLAN, 1989) para o modelo didático.

Antagonicamente, A2 assume que o professor deve ser concebido com um pesquisador dos processos de ensino e aprendizagem, em função de se tratar de um fenômeno complexo no qual intervêm diversas variáveis. Para o licenciando, a didática é a área do conhecimento pedagógico com importância para a prática educativa. Em relação à organização do ensino, A2 tende a concordar com a ideia de que a organização da escola deve se basear em trabalhos em grupo e em horários flexíveis, bem como que a organização e a hierarquização dos objetivos não devem ser um instrumento essencial para dirigir a prática do professor.

A partir desses dados, infere-se que o sujeito parece expor, de um lado, uma perspectiva que mescla as ideias alternativas na medida em que dá importância para a flexibilidade do trabalho escolar e para uma ação docente

que não se organiza em torno dos conteúdos disciplinares, porém, de outro lado, apresenta concordância com alguns elementos característicos do tecnicismo (PÓRLAN, 1989). Com efeito, atribui-se para o modelo didático de A2 uma concepção majoritariamente alternativa, mas com elementos do tecnicismo.

Na sequência, o Quadro 33 mostra os dados que permitem expor as convicções de A4.

Quadro 33. Declarações do sujeito A4, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas ao Modelo Didático.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
2 (D)	1	O sujeito discorda fortemente da afirmação segundo a qual o professor deve planejar detalhadamente suas ações e as dos alunos para evitar improvisos. Essa forte discordância está próxima tendências alternativas ou espontaneístas .
03 (C)	1	Há grande discordância em relação ao caráter científico da didática, ou seja, o sujeito não considera que a didática seja considerada uma disciplina científica. Tal entendimento estaria associado a uma posição tradicional .
12 (C)	4	Para este item, o sujeito concorda que a didática deve definir normas e princípios para guiar e orientar a prática educativa do professor, o que está próximo de uma concepção alternativa .
13 (C)	4	Ao concordar que o papel do professor deve ser a de um pesquisador dos processos de ensino e aprendizagem, o sujeito está próximo a uma perspectiva alternativa .
16 (C)	5	O sujeito concorda fortemente que os processos de ensino e aprendizagem é um fenômeno complexo no qual intervêm diversas variáveis. Isso revela um posicionamento alternativo para o modelo didático, uma vez que o sujeito descarta posições simplistas ou instrumentais sobre o ensino.
17 (D)	1	Nesta questão há forte discordância do sujeito em relação à afirmação de que os alunos não devem interferir diretamente no planejamento e na avaliação das aulas. A posição do sujeito revela a possibilidade de serem considerados os interesses, as ideias e as experiências dos estudantes de forma a compor um elo organizador da intervenção do professor e do controle dos alunos. Nesse sentido, há concordância com a perspectiva alternativa .
18 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
20 (D)	5	O sujeito apresenta forte concordância com a afirmação de que os objetivos organizados e hierarquizados segundo um grau de dificuldade devem ser um instrumento essencial que dirige a prática educativa. Nesses termos há forte concordância com a perspectiva tecnicista .
26 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
29 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
30 (D)	2	Na declaração, o sujeito tende a discordar da ideia segundo a qual o trabalho docente deve se organizar em torno fundamentalmente dos conteúdos disciplinares de cada área. Isso, possivelmente, aponta para um afastamento de ideias de cunho tradicional e tecnicista. Essa discordância pode tanto representar uma aproximação da visão do sujeito para tendências alternativas quanto um possível consentimento com aspectos espontaneístas .
31 (D)	5	O sujeito apresenta boa concordância com a ideia de que avaliação deve centrar-se em medir o nível alcançado pelos alunos em relação aos objetivos fixados. Nesse sentido, não são levadas em conta a importância da evolução das ideias dos alunos, as dinâmicas de classe, as hipóteses curriculares e a intervenção docente. Influência de uma concepção tecnicista para a avaliação.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
34 (D)	4	Ao concordar com que o livro didático é um material de aprendizagem indispensável para o ensino de ciências, o sujeito considera que este material de aprendizagem representa um aspecto central nas atividades de ensino em sala de aula, característica típica de uma concepção tradicional , de um lado, ou tecnicista , de outro.
53 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

Contrariamente ao sujeito A2, A4 marca, em quase metade de suas declarações, pontuações 1 ou 5. Essa situação revela forte concordância ou discordância relativas às assertivas presentes no questionário, sinalizando que A4 pode apresentar relativa convicção sobre alguns aspectos teóricos acerca da categoria Modelo Didático.

Contudo, a presença de quatro questões com marcação da pontuação 3 indica a incerteza para alguns aspectos sobre como o que o licenciando pensa sobre o processo de ensino. Além disso, a presença de diferentes cores de fundo das células do Quadro 33 remete ao fato de que o licenciando parece consentir com enfoques contraditórios, revelando uma possível concepção eclética.

Nesses termos, A4 concorda fortemente que os objetivos organizados e hierarquizados segundo seu grau de dificuldade devem ser um instrumento essencial que dirige a prática educativa e que, desse modo, a avaliação dos estudantes deve ser realizada de modo a medir o nível atingido pelos estudantes. Além disso, o licenciando discorda com o caráter científico da didática, mas defende que o livro didático deve ocupar papel indispensável na organização do ensino em sala de aula. No conjunto, essas ideias apontam para um modelo didático próximo a uma concepção tecnicista.

Contudo, apesar desse tipo de interpretação, o sujeito manifesta para a maioria de suas declarações um posicionamento alternativo pautados na importância do reconhecimento do papel do professor com um pesquisador de sua prática educativa, uma vez que os processos de ensino e aprendizagem é um fenômeno complexo e multifacetado, no qual deve haver a possibilidade de serem considerados os interesses, as ideias e as experiências dos estudantes de forma a compor um elo organizador da intervenção do professor. Essa posição clara de resistência a posições simplistas e instrumentais sobre o ensino está próxima de uma tendência alternativa para o modelo didático.

Em conclusão, os dados considerados retratam que A4, a exemplo de A2, apresenta uma concepção de modelo didático eclético que transita entre uma perspectiva, preponderantemente, alternativa e uma tendência tecnicista (PÓRLAN, 1989).

Na sequência, o Quadro 34 mostra os dados que permitem expor as convicções de A14.

Quadro 34. Declarações do sujeito A14, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas ao Modelo Didático.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
2 (D)	4	A posição do sujeito admite uma tendência tecnicista em virtude do reducionismo epistemológico racionalista e instrumental sobre o papel do planejamento que passa a ser entendido como uma ação de determinar detalhadamente as atividades dos alunos em aula para evitar improvisos.
03 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
12 (C)	4	O sujeito tende a concordar que a didática deve definir normas e princípios que guiam e orientam a prática educativa. Esse posicionamento pode estar associado a uma perspectiva tecnicista ou alternativa .
13 (C)	5	Ao concordar fortemente que o papel do professor deve ser de um pesquisador dos processos de ensino e aprendizagem, o sujeito está próximo a uma perspectiva alternativa .
16 (C)	5	O sujeito concorda fortemente que os processos de ensino e aprendizagem é um fenômeno complexo no qual intervêm diversas variáveis. Isso revela um posicionamento alternativo .
17 (D)	1	O sujeito discorda totalmente da afirmação de que os alunos não devem interferir diretamente no planejamento e na avaliação das aulas. A posição do sujeito revela a possibilidade de serem considerados os interesses, as ideias e as experiências dos estudantes de forma a compor um elo organizador da intervenção do professor e do controle dos alunos. Nesse sentido há concordância com a perspectiva alternativa .
18 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
20 (D)	4	O sujeito tende a concordar que os objetivos organizados e hierarquizados segundo um grau de dificuldade devem ser um instrumento essencial que dirige a prática educativa, indicando uma perspectiva tecnicista .
26 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
29 (D)	4	O sujeito concorda que a ideia da didática como um conjunto de técnicas mais adequadas a serem utilizadas pelo professor para um ensino de qualidade. Nesse sentido, há concordância para a perspectiva tecnicista .
30 (D)	4	Na declaração, o sujeito concorda que o trabalho docente deve se organizar em torno fundamentalmente dos conteúdos disciplinares de cada área. Essa concordância relacionada a uma tendência tradicional .
31 (D)	4	O sujeito apresenta boa concordância com a ideia de que avaliação deve centrar-se em medir o nível alcançado pelos alunos em relação aos objetivos fixados. Nesse sentido, não são levadas em conta a importância da evolução das ideias dos alunos, as dinâmicas de classe, as hipóteses curriculares e a intervenção docente. Influência de uma concepção tecnicista para a avaliação.
34 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
53 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

Conforme dados do Quadro 34, identifica-se que A14 marcou as pontuações 1 e 5 em apenas três questões e marcou a pontuação 3 para 6 questões. Além disso, a ocorrência de diferentes cores de fundo das células do Quadro 32 indica que, da mesma forma que A2 e A4, o licenciando tende a concordar com aspectos contraditórios da categoria Modelo Didático. Esses fatos apontam para a ausência de ideias claras, coerentes e bem delimitadas sobre o processo de ensino, característico de uma concepção eclética.

A14 parece concordar que o professor deva atuar como um pesquisador de sua própria prática pedagógica em função da complexidade e multidimensionalidade dos processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, reconhece que a didática deve definir normas e princípios que guiem e orientem a prática educativa em que os interesses, ideias e experiências dos estudantes ocupam papel relevante no planejamento e na prática do professor. Esses posicionamentos o colocam próximo de uma perspectiva alternativa para o modelo de ensino.

Por outro lado, assim como ocorre para A2 e A4, o licenciando revela perspectivas pertinentes a possibilidades de aceitação de perspectivas reducionistas e simplistas sobre a prática docente, a exemplo da ideia de didática como a aplicação de técnicas didáticas para o ensino de qualidade em um planejamento de ensino fortemente estruturado e regulado pelos conteúdos disciplinares; a concordância que os objetivos organizados e hierarquizados segundo um grau de dificuldade devem ser um instrumento essencial que dirige a prática educativa e que a avaliação deva centrar-se em medir o nível alcançado pelos alunos em relação aos objetivos fixados.

Em síntese, os dados apresentados retratam uma concepção para o Modelo Didático de A14, preponderantemente, mesclada que transita entre uma perspectiva alternativa e tecnicista (PÓRLAN, 1989).

Dando continuidade à análise das respostas ao questionário, os Quadros 35, 36 e 37 apresentam o posicionamento de A2, A4 e A14 em relação as declarações do Questionário de Porlán, Rivero e Pozo (1997) (Anexo G) para a categoria Teoria Subjetiva da Aprendizagem. Tais quadros permitem verificar a concordância ou discordância dos sujeitos em relação às declarações propostas no Inventário proposto por Porlán (1989) (Anexo G) e, conseqüentemente, as aproximações ou afastamentos das subcategorias Apropriação Formal, Assimilação e Construção.

Quadro 35. Declarações do sujeito A2, comparadas as propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Teoria Subjetiva de Aprendizagem.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
05 (C)	5	O sujeito apresenta forte concordância em relação ao fato de que as ideias espontâneas dos alunos devem ser o ponto de partida para a aprendizagem dos conteúdos científicos. Tal fato expõe relação com ideias de aprendizagem por assimilação ou construção de significados .
08 (C)	5	O sujeito apresenta forte concordância para a ideia de que a aprendizagem significativa resulta na capacidade de aplicar o conceito aprendido em diferentes contextos. Possivelmente, o indivíduo manifesta a importância da elaboração de significados e não simplesmente sua assimilação, sendo assim infere-se uma perspectiva associada a construção de significados .
14 (C)	4	A declaração do sujeito tende a concordar com a ideia de que os alunos frequentemente deformam involuntariamente as informações tanto transmitidas pelos professores como veiculadas nos livros didáticos. Isso expõe uma perspectiva que se distancia da apropriação formal e assegura a importância de um processo progressivo capaz de mobilizar discentes e docentes para a construção de significados e a evolução de conhecimentos.
19 (D)	2	A questão afirma que os estudantes não têm capacidade de elaborar espontaneamente, por eles mesmos, ideias acerca do mundo natural e social que os rodeia. Assim, a declaração do sujeito concebe que os estudantes desenvolvem ideias espontâneas sobre os fenômenos do mundo natural e social. Isso indicaria uma perspectiva de assimilação ou de construção .
24 (D)	4	A posição do sujeito tende a concordar que há aprendizagem quando o professor explica com clareza um conceito e o aluno está prestando atenção na explicação. Essa concordância pode estar associada à apropriação formal ou assimilação .
27 (D)	4	O sujeito concorda com a perspectiva de que apenas os aspectos conceituais do conhecimento científico são essenciais para aprendizagem dos alunos no ensino escolar, desconsiderando-se a importância dos conteúdos procedimentais e atitudinais. Nesses termos, infere-se uma aproximação para a concepção da aprendizagem como apropriação formal ou assimilação .
32 (C)	4	O sujeito concorda de que há melhor aprendizagem em razão do estabelecimento de relações com conhecimentos prévios dos estudantes. Tal perspectiva consente com a aprendizagem como construção de significados .
33 (C)	4	Há concordância do sujeito com a ideia de que o interesse pessoal do estudante com o que está sendo ensinado é um aspecto fundamental para a aprendizagem significativa de ciências. Essa concordância indica uma tendência às perspectivas de aprendizagem como assimilação ou construção de significados .

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
35 (D)	2	O sujeito tende a discordar que a aprendizagem decorre de um esforço mental do aluno para gravar um conceito científico na memória. Consequentemente, há uma aproximação da aprendizagem como assimilação ou construção de significados .
41 (D)	4	Ao concordar com a declaração, o sujeito assume que um aluno aprendeu um conceito científico quando consegue responder questões feitas pelo professor. Essa concepção está próxima da aprendizagem como apropriação formal de significados .
46 (D)	4	Há certa concordância com a afirmação de que os erros conceituais podem ser corrigidos explicando o conceito correto para o estudante quantas vezes forem necessárias, o que apontam para uma concepção de aprendizagem como apropriação formal de significados .
48 (D)	4	O sujeito concorda que os alunos possuem diferentes capacidades inatas que podem fazê-los aprender mais ou menos. Essa concepção inatista da inteligência se aproxima da ideia de aprendizagem como apropriação formal de significados .
50 (C)	4	O sujeito apresenta certa concordância em relação à afirmação de que a aprendizagem científica não ocorre apenas por meio de dados e conceitos e que é preciso aprender também conteúdos procedimentais da ciência como observação, levantamento de hipóteses <i>etc.</i> Isso, possivelmente, revela uma aproximação de tendências de aprendizagem como construção de significados .
54 (C)	4	O sujeito declara certa concordância de que o aprendizado significativo leva em conta a necessidade do desenvolvimento da capacidade dos estudantes em aprenderem por si mesmos, ou seja, aprendizagens atitudinais. Assim sendo, o posicionamento do sujeito se aproxima da aprendizagem por assimilação ou construção de significados .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

Assim como vem acontecendo para as outras categorias, A2 não se destaca por marcar pontuações nos extremos da Escala Likert, o que aponta para a ausência de uma concepção bem definida e delimitada acerca dos processos de ensino e aprendizagem. Fato, para a categoria Teoria Subjetiva de Aprendizagem, corroborado pela presença de cores de preenchimento distintas nas células do Quadro 35 que apontam para a caracterização de uma concepção marcadamente eclética.

Nesse sentido, no geral, o licenciando parece apresentar concordância com duas grandes tendências distintas sobre a aprendizagem de ciências.

De um lado, A2 tende a acreditar que os alunos aprendem significativamente por meio de uma comunicação neutra e objetiva dos professores, na qual a informação não sofre alteração ou deformação, ou seja, o aluno emite o que recebe. O sujeito concorda que os alunos possuem diferentes capacidades inatas que podem fazê-los aprender mais ou menos. Compreensão metafóricamente associada ao aluno com uma mente em branco passível de aprendizados. Concorda, ainda, com a perspectiva de que apenas os aspectos conceituais do conhecimento científico são essenciais para aprendizagem dos alunos no ensino escolar, desconsiderando-se a importância dos conteúdos procedimentais e atitudinais. Ideias que, em conjunto, apontam para uma perspectiva de aprendizagem como apropriação formal de significados (PÓRLAN, 1989).

Por outro lado, paradoxalmente, A2 revela se importar com ideias prévias como meio de se ampliarem o conhecimento científico, tendo em vista a perspectiva de que o conhecimento é uma construção individual, progressiva e que sofre influência das ações coletivas de aprendizagem. Além disso, é ressaltada a importância de múltiplos conceitos, diversidade de contextos, observações de hipóteses e consideração de conteúdos procedimentais para a efetivação da aprendizagem. Dessa maneira, percebe-se uma orientação para a perspectiva da construção de conhecimentos (PÓRLAN, 1989).

Em síntese, o licenciando assume uma posição eclética em virtude da aceitação de duas perspectivas distintas da aprendizagem como construção de significados com alguns importantes aspectos de entendimento da aprendizagem como apropriação formal de significados.

Na sequência, o Quadro 36 mostra os dados que permitem expor as convicções de A4 para essa mesma categoria.

Quadro 36. Declarações do sujeito A4, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das concepções relativas à Teoria Subjetiva de Aprendizagem.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
05 (C)	4	O sujeito tende a concordar que as ideias espontâneas dos alunos devem ser o ponto de partida para a aprendizagem dos conteúdos científicos. Tal fato expõe relação com ideias de aprendizagem por assimilação ou construção de significados .
08 (C)	5	O sujeito apresenta forte concordância para a ideia de que a aprendizagem significativa resulta na capacidade de aplicar o conceito aprendido em diferentes contextos. Possivelmente, o indivíduo manifesta a importância da elaboração de significados e não simplesmente sua assimilação, sendo assim infere-se uma perspectiva associada a construção de significados .
14 (C)	2	O sujeito declara não haver deformações e alterações ao longo das explicações verbais dos professores e das informações lidas nos livros didáticos. Isso compreende uma perspectiva relacionada a crença de que as fontes precursoras do conhecimento são neutras, objetivas e que existe um único modo de aprender o significado correto para os conceitos científicos. Nesse sentido, há uma aceitação para a perspectiva da apropriação formal .
19 (D)	1	A questão afirma que os estudantes não têm capacidade de elaborar espontaneamente, por eles mesmos, ideias acerca do mundo natural e social que os rodeia. Assim, a declaração do sujeito concebe que os estudantes desenvolvem ideias espontâneas sobre os fenômenos do mundo natural e social. Isso indicaria uma perspectiva de assimilação ou de construção .
24 (D)	2	O sujeito discorda com a perspectiva de que a explicação clara do professor e a postura atenta do aluno são suficientes para a aprendizagem de um conceito científico. Assim, a perspectiva da assimilação ou construção de significados assume importância para o indivíduo.
27 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
32 (C)	5	O sujeito declara concordância em relação à possibilidade da melhoria da aprendizagem em razão do estabelecimento de relações com ideias prévias. Tal perspectiva consente com a construção de significados .
33 (C)	4	Há concordância do sujeito com a ideia de que o interesse pessoal do estudante com o que está sendo ensinado é um aspecto fundamental para a aprendizagem significativa de ciências. Essa concordância indica uma tendência às perspectivas de aprendizagem como assimilação ou construção de significados .
35 (D)	2	O sujeito tende a discordar que a aprendizagem decorre de um esforço mental do aluno para gravar um conceito científico na memória. Consequentemente, há uma aproximação da aprendizagem como assimilação ou construção de significados .

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
41 (D)	1	O sujeito discorda fortemente que um aluno aprendeu um conceito científico apenas quando consegue responder questões feitas pelo professor. Esse pressuposto remete a ideia de que há a necessidade de se compreender que a aprendizagem se desenvolve em razão de movimentos dinâmicos de construção de conhecimento e não de estruturas didáticas rígidas pautadas exclusivamente na ideia do aprendizado que se conclui na forma de causas e efeitos. Assim, estipula-se que o sujeito admite uma perspectiva da construção de significados .
46 (D)	4	Há certa concordância com a afirmação de que os erros conceituais podem ser corrigidos explicando o conceito correto para o estudante quantas vezes forem necessárias, o que apontam para uma concepção de aprendizagem como apropriação formal de significados .
48 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
50 (C)	4	O sujeito apresenta certa concordância em relação à afirmação de que a aprendizagem científica não ocorre apenas por meio de dados e conceitos e que é preciso aprender também conteúdos procedimentais da ciência como observação, levantamento de hipóteses <i>etc.</i> Isso, possivelmente, revela uma aproximação de tendências de aprendizagem como construção de significados .
54 (C)	4	O sujeito declara certa concordância com a circunstância de que o aprendizado significativo leva em conta a capacidade dos estudantes de aprenderem por si mesmos, ou seja, aprendizagens atitudinais. Assim sendo, o posicionamento do sujeito se aproxima da aprendizagem por assimilação ou construção de significados .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

O sujeito A4 apresenta três marcações de pontuações no extremo da Escala Likert, diferentemente de A2, porém sua Teoria Subjetiva da Aprendizagem não se apresenta, assim como comumente se encontra nas pesquisas, totalmente bem delimitada e definida, inclusive com a marcação da pontuação 3 para duas questões. Além disso, há somente uma pequena variação nas diferentes cores de fundo das células do Quadro 36, remetendo à inferência de que o sujeito não apresenta destacada contradição em seus julgamentos e, conseqüentemente, não se pode afirmar uma concepção marcadamente eclética, conforme apontado para A2.

Em duas questões as afirmações diziam respeito a um entendimento relacionado à perspectiva da aprendizagem como apropriação formal (PÓRLAN, 1989). Assim, o licenciando tende a concordar que na aprendizagem dos estudantes não há deformações e alterações ao longo das explicações verbais dos professores e das informações lidas nos livros didáticos. Também concorda que os erros conceituais podem ser corrigidos explicando o conceito correto para o estudante quantas vezes forem necessárias.

Todavia, na maior parte das questões, A4 parece rechaçar uma concepção segundo a qual se considera a comunicação em sala de aula como um processo neutro e objetivo, no qual a informação não sofre alteração ou deformação. A declarada oposição, por parte do sujeito, a esse pressuposto remete à ideia de que há a necessidade de se compreender que a aprendizagem se desenvolve em razão de movimentos dinâmicos de construção de conhecimento e não de estruturas didáticas rígidas pautadas exclusivamente na ideia do aprendizado que se conclui na forma de causas e efeitos. Ademais, em diversas declarações da capacidade dos estudantes em desenvolverem ideias espontâneas sobre fenômenos do mundo natural; importância dos interesses dos estudantes para as atividades escolares; importância de uma atitude ativa dos alunos para a aprendizagem.

Com efeito, a partir do conjunto dos dados, pode-se inferir que A4, ao contrário de A2, apresenta uma concepção acerca da Teoria Subjetiva da Aprendizagem marcadamente como construção de significados com alguns elementos da aprendizagem como apropriação formal de significados.

Na sequência, o Quadro 37 exhibe os dados que permitem expor as convicções de A14.

Quadro 37. Declarações do sujeito A14, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Teoria Subjetiva de Aprendizagem.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
05 (C)	5	O sujeito concorda fortemente que as ideias espontâneas dos alunos devem ser o ponto de partida para a aprendizagem dos conteúdos científicos. Tal fato expõe relação com ideias de aprendizagem por assimilação ou construção de significados .
08 (C)	4	O sujeito apresenta certa concordância com a ideia de que a aprendizagem significativa resulta na capacidade de aplicar o conceito aprendido em diferentes contextos. Possivelmente, o indivíduo manifesta a importância da elaboração de significados e não simplesmente sua assimilação, sendo assim infere-se uma perspectiva associada a construção de significados .
14 (C)	5	A declaração do sujeito concorda com a ideia de uma deformação involuntária de conceitos por parte dos alunos ao longo da ação didática dos professores. Isso expõe uma perspectiva que se distancia da apropriação formal e assegura a importância de um processo progressivo capaz de mobilizar discentes e docentes para a construção de significados e a evolução de conhecimentos.
19 (D)	1	A questão afirma que os estudantes têm capacidade de elaborar espontaneamente, por eles mesmos, ideias acerca do mundo natural e social que os rodeia. Assim, a declaração do sujeito concebe que os estudantes desenvolvem ideias espontâneas sobre os fenômenos do mundo natural e social. Isso indicaria uma perspectiva de assimilação ou de construção .
24 (D)	1	O sujeito discorda fortemente da perspectiva que a explicação clara do professor e a postura atenta do aluno são suficientes para a aprendizagem de um conceito científico. Assim, a perspectiva da assimilação ou construção de significados assume importância para o indivíduo.
27 (D)	1	O sujeito discorda com a perspectiva de que apenas os aspectos conceituais do conhecimento científico são essenciais para aprendizagem dos alunos no ensino escolar, destacando a importância da aprendizagem também dos conteúdos procedimentais e atitudinais. Assim, a perspectiva da construção de significados assume importância para o indivíduo.
32 (C)	4	O sujeito declara concordância em relação à possibilidade da melhoria da aprendizagem em razão do estabelecimento de relações com ideias prévias. Tal perspectiva consente com a construção de significados .
33 (C)	5	Há grande concordância do sujeito com a ideia de que o interesse pessoal do estudante com o que está sendo ensinado é um aspecto fundamental para a aprendizagem significativa de ciências. Essa concordância indica uma tendência às perspectivas de aprendizagem como assimilação ou construção de significados .

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
35 (D)	1	O sujeito discorda fortemente que a aprendizagem decorre de um esforço mental do aluno para gravar um conceito científico na memória. Consequentemente, há uma aproximação da aprendizagem como assimilação ou construção de significados .
41 (D)	1	O sujeito discorda fortemente que um aluno aprendeu um conceito científico apenas quando consegue responder questões feitas pelo professor. Esse pressuposto remete a ideia de que há a necessidade de se compreender que a aprendizagem se desenvolve em razão de movimentos dinâmicos de construção de conhecimento e não de estruturas didáticas rígidas pautadas exclusivamente na ideia do aprendizado que se conclui na forma de causas e efeitos. Assim, estipula-se que o sujeito admite uma perspectiva da construção de significados .
46 (D)	2	A concepção do sujeito aponta para a necessidade de ações didáticas que exijam a problematização e a motivação dos alunos para superarem o erro conceitual. Dessa forma, supõem-se uma aproximação, por parte do sujeito, a argumentos capazes de explicitar a ineficácia de estruturas rígidas e únicas em processos de aprendizagem. Consequentemente, a construção de significados assume destaque em seu posicionamento.
48 (D)	1	O sujeito discorda fortemente que os alunos possuem diferentes capacidades inatas que podem fazê-los aprender mais ou menos. Essa refutação do inatista da inteligência se aproxima da ideia de aprendizagem como apropriação/construção de significados .
50 (C)	2	O sujeito se distancia da ideia de que a aprendizagem científica não ocorre apenas por meio de dados e conceitos e que é preciso aprender também conteúdos procedimentais da ciência como observação, levantamento de hipóteses <i>etc.</i> Consequentemente, considera-se uma perspectiva que pode transitar pelos entendimentos da apropriação formal e da assimilação para a ocorrência da aprendizagem científica.
54 (C)	2	O sujeito tende a discordar que o aprendizado significativo leva em conta a necessidade do desenvolvimento da capacidade dos estudantes em aprenderem por si mesmos, ou seja, desconsidera a importância da aprendizagem de conteúdos atitudinais. Isso pode ter relação com uma perspectiva que se aproxima do modelo da apropriação formal .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

O sujeito A14 apresenta nove declarações nas quais as pontuações atingem o extremo da Escala Likert. Tal situação supera as pontuações de A2 e A4 e revela, comparativamente, uma maior delimitação das ideias de A14 sobre como os estudantes aprendem. Constatação corroborada pela ausência completa de marcações de pontuação 3 para as questões. Da mesma forma que A4, o sujeito A14 manifesta declarações que resultam em uma baixa variação de cores das células do Quadro 37, equiparando-se assim na consideração de que não há marcada contradição em suas ideias para a categoria Teoria Subjetiva da Aprendizagem.

De maneira geral, A14 entende que as ideias espontâneas dos alunos devem ser o ponto de partida para a aprendizagem dos conteúdos científicos, uma vez que têm capacidade de elaborar espontaneamente, por eles mesmos, ideias acerca do mundo natural e social que os rodeia. Do mesmo modo, entende que não basta a explicação clara do professor e a postura atenta do aluno são suficientes para a aprendizagem de um conceito científico, pois reconhece que há uma deformação involuntária de conceitos por parte dos alunos ao longo da ação didática dos professores. Logo, não é indício que o aluno aprendeu um conceito científico apenas quando consegue responder questões feitas pelo professor, pois a aprendizagem significativa resulta na capacidade de aplicar o conceito aprendido em diferentes contextos. Nessa direção, o licenciando concorda que as ideias espontâneas dos alunos devem ser o ponto de partida para a aprendizagem dos conteúdos científicos, já que há a possibilidade da melhoria da aprendizagem em razão do estabelecimento de relações com ideias prévias e que o interesse pessoal do estudante com o que está sendo ensinado é um aspecto fundamental.

Todavia, em apenas duas questões, A14 parece desconsiderar a importância da aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais, supervalorizando apenas os conteúdos conceituais no ensino de ciências em sala de aula.

Desta feita, infere-se que o licenciando apresenta marcadamente uma concepção de aprendizagem como construção de significados.

A seguir, passa-se a analisar as respostas dos sujeitos para a última categoria analítica. Os Quadros 38, 39 e 40 apresentam o posicionamento de

A2, A4 e A14 em relação às declarações do Questionário de Porlán, Rivero e Pozo (1997) (Anexo G) para a categoria Metodologia de ensino.

Tais quadros permitem verificar a concordância ou discordância dos sujeitos em relação às declarações propostas no Inventário proposto por Porlán (1989) (ANEXO G) e, conseqüentemente, as aproximações ou afastamentos das subcategorias Enfoque Tradicional, Tendência Tecnícista e Espontaneísta, e Enfoque Alternativo.

Quadro 38. Declarações do sujeito A2, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Metodologia de Ensino.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
1 (D)	2	O sujeito discorda da perspectiva que considera o aprendizado de conceitos científicos por meio da realização de atividades práticas. Essa concepção revela afastamentos do enfoque tradicional e de versões empiristas do método científico pautadas na observação de fenômenos como modos de se inferir conceitos. Dessa forma, supõem-se uma aproximação para tendências do enfoque alternativo .
6 (D)	4	O sujeito tende a concordar que a realização de problemas em sala de aula é a melhor alternativa para as aulas expositivas. A concordância do sujeito para essa declaração revela a concepção de que uma única estratégia didática seria suficiente para superar métodos tradicionais de ensino de ciências. Nessa lógica, o indivíduo revela uma perspectiva pedagógica que visa o cumprimento de ações de forma determinista e reducionista para a consecução de objetivos educacionais. Posto isso, supõem-se uma aproximação para tendência tecnicista .
7 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
9 (D)	2	O sujeito manifesta desacordo em relação à ideia de que o método de ensino é o caminho para o conteúdo científico. Tal posicionamento, possivelmente, está relacionado a uma perspectiva mais ampla e que compreende o método de ensino como um conjunto de estratégias e recursos didáticos que podem ser utilizados para a concretização de fins educacionais, nos quais podem estar inclusos tais conteúdos. Por conseguinte, essa concepção poderia se associar ao enfoque alternativo .
10 (C)	4	A concordância do sujeito com a declaração de que a biblioteca da escola e o caderno do aluno são recursos imprescindíveis revela a relevância da noção de que continuamente serão consideradas ações, ideias e interesses dos discentes nas atividades de ensino. Nessa lógica, infere-se que a percepção do sujeito se aproxima do enfoque alternativo .
15 (D)	2	O sujeito discorda da declaração de que o professor deve substituir o sumário do livro didático por uma lista de temáticas de interesse que abarquem os mesmos conteúdos. Tal posicionamento revela uma perspectiva que rechaça ações docentes que apliquem simples listagens sem relação entre si e cuja estrutura corresponde a versões simplificadas e dogmáticas do conhecimento disciplinar. Nesse ponto de vista, depreende-se que a percepção do sujeito se relaciona ao enfoque alternativo .
25 (C)	4	O sujeito concorda com o fato de que a aprendizagem científica é dependente do contato com a realidade e do trabalho no laboratório. Tal concepção está ancorada em perspectiva que se relaciona com a importância da investigação contínua de problemas de relevância social e pessoal. Sendo assim, estipula-se uma aproximação para o enfoque alternativo .

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
36 (C)	2	O sujeito não concorda com a afirmação de que o professor é responsável pela confecção de sua própria metodologia ⁸ . Nessa lógica, o indivíduo não concebe uma ação autoral para planejar a ação docente no tocante à escolha e organização de estratégias de ensino e de recursos e estratégias de avaliação da aprendizagem. Sendo assim, estipula-se uma aproximação para o enfoque tradicional ou tecnicista .
37 (D)	4	O sujeito concorda com a afirmação segundo a qual os métodos de ensino de ciências baseados na investigação não provocam a aprendizagem de conteúdos concretos. Dessa forma, considera-se a possibilidade de consentimento com perspectivas baseadas na transmissão verbal de conhecimentos pelo professor para a efetivação dos processos de ensino e aprendizagem. Conseqüentemente, supõem-se uma aproximação para o enfoque tradicional .
43 (D)	4	O sujeito tende a concordar que para ensinar ciências é necessário explicar detidamente de modo expositivo os conteúdos para facilitar a aprendizagem dos estudantes. Nessa lógica o sujeito tende a se aproximar do enfoque tradicional e da tendência tecnicista .
45 (C)	4	O sujeito concorda com a afirmação de que a aprendizagem científica baseada no trabalho com o livro didático não é capaz de motivar os alunos. Essa perspectiva, possivelmente, reflete a concepção de que o conhecimento científico pode ser trabalhado por meio de diferentes materiais de aprendizagem e fontes de consulta. Assim, estipula-se uma aproximação para o enfoque alternativo .
49 (C)	4	A concordância com a afirmação reflete uma perspectiva que manifesta importância de experiências coletivas nas quais os discentes interagem em grupos. Nessa lógica, supõem-se uma aproximação para o enfoque alternativo .
52 (C)	4	O sujeito rechaça o eventual potencial singular atribuído aos livros didáticos para aprendizagem de ciências. Acredita-se que tal concepção esteja amparada na possibilidade da utilização de uma ampla variedade de materiais de aprendizagem. Por esse ângulo, ocorre uma aproximação para o enfoque alternativo .
56 (C)	4	A concordância com a declaração, por parte do sujeito, expressa entendimentos críticos em relação ao ensino baseado essencialmente na transmissão do professor. Nesses termos há de se convir possível convergência com o enfoque alternativo .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

⁸ Conforme apresentado no Capítulo 2, neste trabalho utiliza-se a proposta tipológica de Alves (2018) para os elementos do planejamento. Entretanto, com a opção de utilização *a priori* das categorias e subcategorias de Porlán, Rivero e Pozo (1997), manteve-se o termo metodologia (dimensão social) para o que seria entendido como método do professor (dimensão individual).

Assim como ocorreu para as outras categorias, A2 não apresenta resposta nos extremos da escala Likert, ou seja, pontuações 1 ou 5. Essa observação expressa distanciamento de forte concordância ou discordância para os enunciados do questionário, sinalizando que A2 não apresenta uma compreensão bem delineada sobre aspectos teóricos acerca da categoria enfoque curricular. Adicionalmente, o Quadro 38 apresenta variedade de cores de fundo das células, apontando para o consentimento do licenciando com assertivas contraditórias e, assim, revelando uma concepção de tendência eclética.

Nessa ótica, o licenciando tende a assumir a não valorização da importância da elaboração de um planejamento de ensino autoral; arca com uma proposta de atuação docente em conformidade com a transmissão verbal de conhecimentos; aceita, no geral, prescrições didáticas reproduzíveis indistintamente para os âmbitos escolares; tende a concordar que uma perspectiva de cumprimento de ações de forma determinista e reducionista para a consecução de objetivos de ensino. Esse conjunto de informações indica uma posição pessoal que abarca concepções mescladas entre os enfoques tradicional e tecnicista (PÓRLAN, 1989).

Contudo, semelhantemente às outras categorias, ocorrem abundantes antagonismos às percepções anteriores. A análise global dos dados revela que o sujeito expõe uma concepção predominantemente alternativa relacionada, por exemplo, a importância de reflexões sobre a prática; a importância das ideias dos alunos e do trabalho em grupo para o desenvolvimento das ações didáticas; oposição às ações docentes que aplicam simples listagens dos conteúdos escolares; a uma perspectiva mais ampla que compreende o método de ensino como um conjunto de estratégias e recursos didáticos que podem ser utilizados para a concretização de fins educacionais com a valorização de diferentes fontes e materiais de consulta.

Desta feita, pode-se indicar que A2 apresente uma concepção acerca do enfoque curricular eclética com grande tendência alternativa, mas com elementos de fundo do enfoque tradicional e tecnicista.

Na sequência, o Quadro 39 exhibe os dados que permitem expor as convicções de A4 para essa mesma categoria.

Quadro 39. Declarações do sujeito A4, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Metodologia de Ensino.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
1 (D)	2	O sujeito discorda da perspectiva que considera o aprendizado de conceitos científicos por meio da realização de atividades práticas. Essa concepção revela afastamentos do enfoque tradicional e de versões empiristas do método científico pautadas na observação de fenômenos como modos de se inferir conceitos. Dessa forma, supõem-se uma aproximação para tendências do enfoque alternativo .
6 (D)	4	O sujeito tende a concordar que a realização de problemas em sala de aula é a melhor alternativa para as aulas expositivas. A concordância do sujeito para essa declaração revela a concepção de que uma única estratégia didática seria suficiente para superar métodos tradicionais de ensino de ciências. Nessa lógica, o indivíduo revela uma perspectiva pedagógica que visa o cumprimento de ações de forma determinista e reducionista para a consecução de objetivos educacionais. Posto isso, supõem-se uma aproximação para tendência tecnicista .
7 (D)	2	O sujeito tende a discordar que a aplicação do método científico seria um modo de fazer os alunos aprenderem ciências em sala de aula. Isso revela uma perspectiva que supera a crença de que a execução e compreensão de propostas singulares no contexto escolar poderia dar conta de resolver as dificuldades e adversidades inerentes aos processos de ensino e aprendizagem. Assim, estipula-se uma compreensão direcionada ao enfoque alternativo .
9 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
10 (C)	4	A concordância do sujeito com a declaração de que a biblioteca da escola e o caderno do aluno são recursos imprescindíveis revela a relevância da noção de que continuamente serão consideradas ações, ideias e interesses dos discentes nas atividades de ensino. Nessa lógica, infere-se que a percepção do sujeito se aproxima do enfoque alternativo .
15 (D)	4	O sujeito concorda com a declaração de que o professor deve substituir a sumarização do livro didático por uma lista de temáticas de interesse que abarquem os mesmos conteúdos. Tal posicionamento revela uma perspectiva que consente com ações docentes que apliquem simples listagens sem relação entre si e cuja estrutura possa corresponder a versões simplificadas e dogmáticas do conhecimento disciplinar. Nesse ponto de vista, depreende-se que a percepção do sujeito se relaciona ao enfoque tradicional ou tecnicista .
25 (C)	2	O sujeito discorda com o fato de que a aprendizagem científica é dependente do contato com a realidade e do trabalho no laboratório. Em virtude do afastamento da perspectiva que se relaciona com a importância da investigação contínua de problemas de relevância social e pessoal, supõem-se uma aproximação para o enfoque tradicional ou tecnicista .

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
36 (C)	2	O sujeito não concorda com a afirmação de que o professor é responsável pela confecção de sua própria metodologia. Nessa lógica, o indivíduo não concebe uma ação autoral para planejar a ação docente no tocante à escolha e organização de estratégias de ensino e de recursos e estratégias de avaliação da aprendizagem. Sendo assim, estipula-se uma aproximação para o enfoque tradicional ou tecnicista .
37 (D)	4	O sujeito concorda com a afirmação segundo a qual os métodos de ensino de ciências baseados na investigação não provocam a aprendizagem de conteúdos concretos. Dessa forma, considera-se a possibilidade de consentimento com perspectivas baseadas na transmissão verbal de conhecimentos pelo professor para a efetivação dos processos de ensino e aprendizagem. Conseqüentemente, supõem-se uma aproximação para o enfoque tradicional .
43 (D)	2	O sujeito não concorda com uma metodologia baseada na transmissão verbal de conhecimentos e tampouco com a possibilidade de se atribuírem prescrições didáticas reproduzíveis para diferentes contextos escolares. Nessa lógica, o sujeito tende a se aproximar do enfoque alternativo .
45 (C)	2	O sujeito não concorda com a afirmação de que a aprendizagem científica baseada no trabalho com o livro didático não é capaz de motivar os alunos. Essa visão compõe uma concepção limitada para os diferentes tipos de materiais de aprendizagens que podem ser empregados para situações de aprendizagem científica. Nesse sentido, manifesta-se uma aproximação do enfoque tradicional ou tecnicista .
49 (C)	4	A concordância com a afirmação reflete uma perspectiva que manifesta importância de experiências coletivas nas quais os discentes interagem em grupos. Nessa lógica, supõem-se uma aproximação para o enfoque alternativo .
52 (C)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
56 (C)	4	A concordância com a declaração, por parte do sujeito, expressa entendimentos críticos em relação ao ensino baseado essencialmente na transmissão do professor. Nesses termos há de se convir possível convergência com o enfoque alternativo .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

Segundo a análise do Quadro 39, ao contrário do que ocorreu para outras categorias, o sujeito A4 não apresenta respostas nos extremos da escala Likert, nas pontuações 1 ou 5. Isso está relacionado à ausência de forte concordância ou discordância para as afirmativas presentes no questionário, indicando que o sujeito não apresenta nítida compreensão acerca dos aspectos que se relacionam ao Enfoque Curricular. A diversidade de cores de fundo para as células do Quadro 39 remete à consideração de que o licenciando manifesta contradições que implicam em uma percepção eclética em relação à categoria em questão.

Excluindo-se as questões que o sujeito não apresentou opinião formada sobre a declaração, nota-se que em metade das assertivas o sujeito manifesta uma concepção que se aproxima dos enfoques tradicional e tecnicista (PÓRLAN, 1989). Isso é verificado em função de declarações que assentem para a aplicação de simples listagens e de versões simplificadas e dogmáticas da prática profissional; da crença na ideia de que a aprendizagem científica não depende do contato com a realidade e com o trabalho experimental; da não consideração de um planejamento de ensino elaborado de forma autoral e aplicável a contextos específicos; e da limitação de entendimentos acerca da pluralidade de estratégias e de diferentes materiais de aprendizagem.

Para a outra metade de assertivas, consideradas pelo sujeito, há expressas perspectivas antagônicas, dentre elas, a ideia de que não se devem considerar práticas em que se apliquem unicamente a transmissão verbal de conhecimentos e um conjunto de prescrições didáticas destacadas como reproduzíveis para qualquer contexto escolar; a importância de ações reflexivas ao longo da prática profissional; a possibilidade de composição de experiências coletivas para a construção de aprendizagens.

Esse conjunto de entendimentos paradoxais apontam para uma concepção sobre metodologia de ensino marcadamente eclética para o licenciando A4.

Na sequência, o Quadro 40 exhibe os dados que permitem expor as convicções de A14 para essa mesma categoria.

Quadro 40. Declarações do sujeito A14, comparadas às propostas de Porlán (1989), para a verificação das ideias relativas à Metodologia de Ensino.

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
1 (D)	1	O sujeito discorda fortemente da perspectiva que considera o aprendizado de conceitos científicos por meio da realização de atividades práticas. Essa concepção revela afastamentos do enfoque tradicional e de versões empiristas do método científico pautadas na observação de fenômenos como modos de se inferir conceitos. Dessa forma, supõem-se uma aproximação para tendências do enfoque alternativo .
6 (D)	4	O sujeito tende a concordar que a realização de problemas em sala de aula é a melhor alternativa para as aulas expositivas. A concordância do sujeito para essa declaração revela a concepção de que uma única estratégia didática seria suficiente para superar métodos tradicionais de ensino de ciências. Nessa lógica, o indivíduo revela uma perspectiva pedagógica que visa o cumprimento de ações de forma determinista e reducionista para a consecução de objetivos educacionais. Posto isso, supõem-se uma aproximação para tendência tecnicista .
7 (D)	1	O sujeito discorda fortemente que a aplicação do método científico seria um modo de fazer os alunos aprenderem ciências em sala de aula. Isso revela uma perspectiva que supera a crença de que a execução e compreensão de propostas singulares no contexto escolar poderia dar conta de resolver as dificuldades e adversidades inerentes aos processos de ensino e aprendizagem. Assim, estipula-se uma compreensão direcionada ao enfoque alternativo .
9 (D)	3	O sujeito não tem opinião formada sobre a declaração.
10 (C)	2	O sujeito tende a discordar com a declaração relativa à importância de diferentes recursos e materiais de aprendizagem para o ensino de ciências. Isso expõe uma perspectiva que não considera relevante as ações, ideias e interesses dos discentes nas atividades de ensino pode estar relacionada. Dessa forma, há possíveis aproximações para o enfoque tradicional ou tecnicista .
15 (D)	5	O sujeito concorda com a declaração de que o professor deve substituir a sumarização do livro didático por uma lista de temáticas de interesse que abarquem os mesmos conteúdos. Tal posicionamento revela uma perspectiva que consente com ações docentes que apliquem simples listagens sem relação entre si e cuja estrutura possa corresponder a versões simplificadas e dogmáticas do conhecimento disciplinar. Nesse ponto de vista, depreende-se que a percepção do sujeito se relaciona ao enfoque tradicional ou tecnicista .
25 (C)	4	O sujeito concorda com o fato de que a aprendizagem científica é dependente do contato com a realidade e do trabalho no laboratório. Tal concepção está ancorada em perspectiva que se relaciona com a importância da investigação contínua de problemas de relevância social e pessoal. Sendo assim, estipula-se uma aproximação para o enfoque alternativo .

Número da questão e concordância (C) ou discordância (D) com as propostas em Porlán	Índice assinalado da escala Likert	Tendências predominantes nas crenças pedagógicas e científicas dos sujeitos levando em consideração as contestações de modo similar
36 (C)	1	O sujeito discorda fortemente com a afirmação de que o professor é responsável pela confecção de sua própria metodologia. Nessa lógica, o indivíduo não concebe uma ação autoral para planejar a ação docente no tocante à escolha e organização de estratégias de ensino e de recursos e estratégias de avaliação da aprendizagem. Sendo assim, estipula-se uma aproximação para o enfoque tradicional ou tecnicista .
37 (D)	2	O sujeito discorda da afirmação segundo a qual os métodos de ensino de ciências baseados na investigação não provocam a aprendizagem de conteúdos concretos. Tal consideração se aproxima do enfoque alternativo .
43 (D)	4	O sujeito tende a concordar que para ensinar ciências é necessário explicar expositiva e detidamente os conteúdos para facilitar a aprendizagem dos alunos. Esse assentimento aponta para um enfoque tradicional ou tecnicista .
45 (C)	5	O sujeito concorda com a afirmação de que a aprendizagem científica baseada no trabalho com o livro didático não é capaz de motivar os alunos. Essa perspectiva, possivelmente, reflete a concepção de que o conhecimento científico pode ser trabalhado por meio de diferentes materiais de aprendizagem. Assim, estipula-se uma aproximação para o enfoque alternativo .
49 (C)	4	A concordância com a afirmação reflete uma perspectiva que manifesta importância de experiências coletivas nas quais os discentes interagem em grupos. Nessa lógica, supõem-se uma aproximação para o enfoque alternativo .
52 (C)	4	O sujeito rechaça o eventual potencial singular atribuído aos livros didáticos para aprendizagem de ciências. Acredita-se que tal concepção esteja amparada na possibilidade da utilização de uma ampla variedade de materiais de aprendizagem. Por esse ângulo, ocorre uma aproximação para o enfoque alternativo .
56 (C)	1	A forte discordância da declaração dá amplitude de compreensão para o ensino de ciências baseado na explicação verbal do professor, afastando a possibilidade de criticá-lo e contrapô-lo ao enfoque alternativo. Nesse sentido, há aproximação para o enfoque tradicional ou tecnicista .

Fonte: elaboração própria.

Concordância em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Desacordo em relação aos aspectos que se aproximam de tendências alternativas	Sujeito não apresenta opinião formada sobre a declaração
--	---	--

Quando comparado aos sujeitos A2 e A4, para a referida categoria, A14 é o único que apresenta um grande conjunto de respostas nos extremos da Escala Likert, ou seja, pontuações 1 ou 5. Isso indica maior convicção para uma série de aspectos para a categoria Enfoque Curricular. Todavia, evidencia-se uma multiplicidade de cores de fundo para as células do Quadro 40 e, da mesma forma que os demais integrantes do Grupo 1, o licenciando expressa contradições que implicam em uma posição eclética em relação à categoria em questão.

De forma singular, A14 revela entendimentos associados à ideia de que não são relevantes as considerações acerca das ideias e interesses dos alunos nas atividades de ensino; aceitação de versões simplificadas baseadas possivelmente, em simples listagens, para a aplicação do conhecimento disciplinar; possibilidade de planejamentos de ensino que não autorais; e da crença em uma perspectiva pedagógica que visa o cumprimento de forma determinista e reducionista dos objetivos educacionais. Esse conjunto de opiniões manifesta uma posição pessoal que engloba ideias mescladas entre o enfoque tradicional e tecnicista (PÓRLAN, 1989).

Contudo, a análise do conjunto de declarações revela um fluxo de ideias paradoxais a essas concepções, quais sejam, a importância de abordagens investigativas para a aprendizagem de ciências; divergências em relação ao formato de transmissão de conhecimentos pelo formato verbal; uso de múltiplas matérias de aprendizagem no ensino de ciências. Assim sendo, uma aceitação que tenciona majoritariamente para uma concepção alternativa.

Desse modo, A14, assim como A4, apresenta uma concepção para o enfoque curricular marcadamente eclética que transita entre uma tendência alternativa e enfoques tradicionais e tecnicistas.

Conforme apresentado nesta seção, se em Bego (2017) a importância está em compor as ideias prévias do grupo, nesta pesquisa a intenção é expor a dimensão dos conceitos prévios de forma individualizada.

Dessa maneira, como inferências a essa perspectiva analítica aponta-se a ocorrência de antagonismos, equivalências e mesclas de concepções sobre os posicionamentos dos sujeitos A2, A4 e A14 diante de complexos temas que fundamentam e se aplicam à prática profissional docente.

A compilação aproximada dessas inferências, que expõem os níveis de formulação do conhecimento profissional docente, segundo as concepções de A2, A4 e A14 acerca da Imagem da Ciência, Modelos Didáticos Pessoais e Teoria Subjetiva da Aprendizagem e Enfoque Curricular está representada no Quadro 41.

Quadro 41. Aproximação para os níveis de formulação do conhecimento profissional docente.

Sujeito	Imagem da Ciência	Modelo Didático	Teoria da Aprendizagem	Enfoque curricular
A2	Concepção eclética Empirismo (radical e moderado) e Alternativa	Alternativo com elementos tecnicistas	Concepção eclética Apropriação formal e Construção de significados	Concepção eclética Tradicional, Tecnicista e Alternativo
A4	Alternativa	Concepção eclética Tecnicista e Alternativo	Construção de significados	Concepção eclética Tradicional, Tecnicista e Alternativo
A14	Alternativa	Concepção eclética Tecnicista e Alternativo	Construção de significados	Concepção eclética Tradicional, Tecnicista e Alternativo

Fonte: elaboração própria.

A elaboração do Quadro 41 viabiliza uma comparação com a teoria específica sobre a epistemologia de professores definida por Porlán, Rivero e Pozo (1998). Tal perspectiva tem como propósito discernir sobre a característica da epistemologia escolar dos professores em formação analisados nesta pesquisa.

Para consecução dessa tarefa, analisa-se individualmente a característica de cada sujeito para, posteriormente, ter-se uma visão global do grupo de licenciandos.

Segundo Porlán, Rivero e Pozo (1998), cada uma dessas categorias passa a ser considerada como dimensão de tendências hipotéticas acerca da epistemologia escolar dos professores. A partir do cruzamento das dimensões, conforme apresentado no Quadro 4, tais tendências são divididas em quatro categorias: conhecimento escolar como produto formal; conhecimento escolar como processo técnico; conhecimento escolar como processo espontâneo; conhecimento escolar como processo complexo.

Como pode ser observado no Quadro 41, A2 apresenta ideias bastante ecléticas para as categorias Imagem da Ciência, Modelo Didático, Teoria da Aprendizagem e Enfoque Curricular. Por meio do cruzamento das quatro dimensões, infere-se que A2 apresenta uma concepção do conhecimento escolar também marcadamente eclética, que transita entre o conhecimento como produto formal, processo técnico e processo complexo. Essa característica aponta para o fato de o licenciando não apresentar ideias bem definidas e delimitadas para uma série de aspectos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem de ciências. Embora sua concepção sobre Modelo Didático do professor apresente uma tendência alternativa, quando A2 é questionado sobre aspectos da aprendizagem dos alunos e da organização do ensino de ciências, ele tende a considerar plausíveis ideias antagônicas.

Diferentemente de A2, A4 e A14 apresentam ideias sobre Imagem da Ciência e Teoria Subjetiva da Aprendizagem, no geral, mais bem definidas e delimitadas. Todavia, suas ideias sobre o Modelo Didático e Enfoque Curricular são caracteristicamente ecléticas. O cruzamento das dimensões aponta majoritariamente para uma concepção eclética do conhecimento escolar como processo técnico e processo complexo. Vale ressaltar que, embora a dimensão enfoque curricular traga alguns elementos de uma concepção tradicional, todas as outras dimensões estão inseridas fortemente nas outras duas ideias anteriores. Desse modo, A4 e A14 tendem a rechaçar elementos característicos do conhecimento escolar como produto formal, ou seja, suas concepções epistemológicas mais representativas não identificam o conhecimento como algo formal a ser transmitido pelo professor e reproduzido pelos estudantes. Embora os licenciandos tenham uma imagem da ciência alternativa e entendam a aprendizagem dos estudantes como um processo de construção de significados, eles tendem a considerar igualmente válidas ideias contraditórias acerca do papel do professor, dos conteúdos, da metodologia e do processo avaliativo.

Outro aspecto a ser sublinhado, refere-se ao fato de o grupo de licenciandos não apresentar uma concepção do conhecimento escolar como processo espontâneo. Logo, eles tendem a não considerar uma perspectiva didática espontaneísta, na qual os conteúdos e a metodologia de ensino não são definidos *a priori* e, por isso, o ensino de partir dos interesses manifestos pelos

alunos e, por isso, a avaliação deve cumprir apenas um papel de análise da participação da dinâmica da aula.

Em suma, sobrelevando-se a particularidade das dimensões Imagem da Ciência e Teoria da Aprendizagem de A2, pode-se inferir que o grupo de licenciandos, no contexto do processo de desenvolvimento profissional, estaria em um nível caracteristicamente intermediário. Essa característica de transição é evidenciada por ideias de tendência alternativa convivendo ainda com ideias ora tecnicistas, ora tradicionais.

Nesse sentido, frisa-se ainda que o próprio conceito relacionado aos moldes alternativos é caracterizado como indeterminado por Porlán, Rivero, Pozo (1998). Para esses autores não existe um referencial teórico consolidado capaz de unificar em um único conceito sintético todas as características que se relacionam a esses atributos. De qualquer forma, o termo alternativo, segundo os autores espanhóis, estaria aproximado das perspectivas investigativas, complexas, críticas e interpretativas das teorias de ensino.

O conjunto de dados compilados nesta seção permite afirmar que, do ponto de vista dos conhecimentos implícitos antes do processo de planejamento da UDM, o grupo de licenciandos tende a considerar que: a ciência como um processo de problematização em que as hipóteses dos cientistas dirigem o processo investigado, rejeitando a ideia de que há um único método científico rigoroso que garanta a objetividade, bem como a ideia de que a atividade científica é essencialmente experimental; a aprendizagem dos estudantes se dá por meio de um processo individual e coletivo de construção de conhecimento que é gradual e complexo, refutando formulações de estruturas rígidas e únicas de desenvolvimento pré-fixado, e sem referenciais absolutos e terminais que necessariamente se tem que alcançar.

Por outro lado, em relação a seus modelos didáticos pessoais, os licenciandos parecem valorizar dimensões relativas, complexas e investigativas para o processo de ensino de ciências em sala de aula. Porém, essas dimensões convivem, de forma geral, com uma perspectiva da racionalidade técnica instrumental, segundo a qual o professor deveria seguir prescrições normativas e técnicas rigorosas que garantiriam uma prática eficiente em sala de aula, a despeito de sua singularidade e complexidade.

Nessa mesma direção, para os níveis de formulação do enfoque curricular, os sujeitos tendem a concordar com perspectivas dissonantes. Por exemplo, convivem, aparentemente sem grandes conflitos, as concepções do conteúdo do conhecimento escolar como adaptação do conhecimento disciplinar e como reelaboração e integração dos conhecimentos que procedem de diferentes fontes. Elementos do ensino como transmissão verbal de conhecimentos do professor coexistem com a perspectiva da organização do ensino por meio da investigação de problemas significativos, em que as ideias dos estudantes são referenciais contínuos do processo. Por fim, os professores em formação inicial consideram igualmente a avaliação como medida do grau de consecução de objetivos prefixados e, paradoxalmente, como investigação processual para ajustar tanto o ensino como a aprendizagem.

Isto posto, há de se conjecturar que o grupo de licenciandos analisado tende a idealizar a prática profissional influenciada por uma perspectiva pautada na reprodução de ideias e processos escolares nos quais já estiveram envolvidos durante toda sua vida escolar, sobretudo no ensino de graduação. Porém, parecem considerar também, pelo menos em nível teórico e influenciados pelas disciplinas pedagógicas do curso e/ou pelas experiências extracurriculares, tendências dinâmicas que se direcionam para contextos alternativos, complexos e investigativos.

Por esse ângulo, verifica-se vasta possibilidade para o desenvolvimento de um percurso formativo capaz de reorganizar continuamente o conhecimento profissional direcionado a um contexto alternativo catalisado para uma proposta inovadora, tal qual a implementação de UDM.

Para finalizar, esta seção teve o objetivo de fornecer inferências para contribuir na busca de uma resposta à primeira questão de pesquisa. Nesse sentido, a próxima seção recupera e relaciona essas informações para, posteriormente, estipular outras conjecturas relativas às possíveis relações entre as ideias prévias de planejamento e seu grau de influência na primeira versão da UDM, ou seja, ainda na dimensão ideal e teórica da implementação.

4.1.3 Conhecimentos explicitados no planejamento da primeira versão da UDM

Conforme os pressupostos do próprio modelo de planejamento de UDM, é possível afirmar que os licenciandos expressam formalmente suas ideias prévias ao longo da etapa de planejamento mediante a realização de cada uma das tarefas exigidas em sua elaboração (Seção 2.6). Isso se dá na medida em que explicitam objetivos de aprendizagem, definição e estruturação das estratégias didáticas e de avaliação, bem como suas relações com a abordagem metodológica escolhida (BEGO, 2016; BEGO; SGARBOSA, 2016).

Assim, a intenção desta seção está em expor os conhecimentos explicitados pelo Grupo 1 no planejamento da primeira versão da UDM. Tal ação envolve a análise dos níveis de formulação para a categoria Enfoque Curricular, a qual é constituída das subcategorias conteúdo, metodologia e avaliação. Esse movimento analítico tem a intenção de descrever e interpretar uma proposta inicial de planejamento direcionado para uma ação concreta de ensino de Química no contexto da formação inicial com foco em uma abordagem metodológica como seu elemento axial.

O suporte teórico dessas análises provém dos trabalhos de Porlán e Rivero (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1997; 1998). A partir desses referenciais, a intenção é verificar o estágio de desenvolvimento em que se encontra os futuros professores que participaram da atividade formativa que apresentou a elaboração da primeira versão da UDM como uma possibilidade de planejamento autoral e autônomo.

Tais expectativas exigem desse tipo de proposta formativa uma atenta observação das intenções dos professores em formação, pois, conforme já discutido, podem ser verificadas ideias heterogêneas, conflitantes e ampla diversidade de ideias que podem atuar obstaculizando tanto a coerência interna como o processo de inovação do planejamento de ensino. Isso tenciona a execução de uma prática formativa distante da mera ação burocrática, mas direcionada à consolidação de itinerários alternativos ajustados ao desenvolvimento do conhecimento prático-profissional.

Nesse sentido, manifesta-se a importância de analisar a proposta coletiva de planejamento da primeira versão da UDM do Grupo 1 como forma de se

explicitar os níveis de formulação nas diferentes categorias curriculares. Em função disso, as análises das tarefas que compõem a elaboração da UDM são efetuadas em conformidade com a categoria Enfoque Curricular proposta em Porlán e Rivero (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1997; 1998).

Explicita-se, assim, que a UDM será analisada tanto por meio do conjunto de tarefas que foram apresentadas pelo professor formador como parte dos requisitos para o cumprimento da disciplina ECS V como, também, pelo Enfoque Curricular e suas subcategorias.

Por esse ângulo, a condução dessa análise deu-se por meio de um RAT específico (Anexo F). Nesse documento, o *conteúdo* é apreciado em seu nível de formulação, sua amplitude e diversidade, e em sua organização. Para a metodologia são examinados o papel didático das ideias dos alunos, a caracterização das atividades e a interação professor-alunos. E, finalmente, para a avaliação são observados finalidade, conteúdo a ser avaliado e instrumentos propostos. Em cada uma dessas subcategorias é possível depreender qual tipo de enfoque é adotado pelos sujeitos para a composição do planejamento de ensino: tradicional, tecnicista, espontaneísta ou alternativo (PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997; 1998).

Isto posto, para a análise das subcategorias conteúdo, metodologia e avaliação, em conformidade com o referencial adotado, considera-se o conjunto de tarefas previsto para a elaboração da UDM. Dessa forma, são analisadas as seções “Tema, objetivos de aprendizagem, sequências didáticas e estratégias de avaliação” e “Seleção das estratégias didáticas e estratégias de avaliação”, decorrentes das tarefas 5, 6 e 7 (Figura 20 e Quadros de 9 a 14).

O Quadro 42 apresenta a fração preenchida do RAT que permitiu a elaboração de inferências acerca do conteúdo. As informações expõem explicitamente o tema, os objetivos, as SD e o conteúdo programático da primeira versão da UDM do Grupo 1.

Quadro 42. Tema, objetivos, seqüências didáticas e conteúdos programáticos da primeira versão da UDM do Grupo 1.

Tema da UDM	Química nuclear: o misterioso caso Black.	
Objetivo da UDM	Avaliar os impactos da radiação no organismo humano, checando os diferentes sintomas provocados pela exposição a diversas emissões radioativas em um laudo pericial.	
Seqüência Didática	Objetivo da SD	Conteúdo Programático
Um atleta! Uma glória! Uma morte!	Entender as reações nucleares, comparando as ideias prévias sobre a radioatividade com os conceitos de estabilidade e instabilidade do nuclídeo.	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade e Instabilidade do nuclídeo • Radionuclídeo • Reações nucleares e suas aplicações pacíficas e bélicas
Parece, mas não é!	Entender os conceitos de fissão e fusão nuclear e seu uso socioeconômico, explicando o princípio do funcionamento das usinas nucleares e armas nucleares.	<ul style="list-style-type: none"> • Fissão nuclear e suas aplicações • Fusão nuclear e suas aplicações
O que aconteceu com Black?	Analisar os impactos de diferentes emissões radioativas no organismo humano, atribuindo aos sintomas às características das emissões e a quantidade de radiação em que o corpo foi exposto.	<ul style="list-style-type: none"> • Reação nuclear: desintegração • Tipos de emissão (α, β, γ), suas características e impactos na saúde humana • Cálculo de meia-vida

Fonte: Dados da pesquisa.

Antes de se realizar a análise do nível de formulação do conteúdo a fim de caracterizar seu enfoque curricular, faz-se necessário retomar o modelo da UDM e as orientações para seu planejamento. Como apresentado no Capítulo 2, a tarefa 4 envolve justamente a definição e a explicitação da abordagem metodológica. Esta tarefa, conforme fundamentos do modelo, é essencial para as demais tarefas em função de exigir dos licenciandos a assunção de um modelo didático que deveria guiar o enfoque curricular do planejamento dos processos de ensino e aprendizagem.

De acordo com o Anexo H, o grupo de licenciandos havia definido como abordagem metodológica o Ensino por Investigação fundamentado nas discussões de Carvalho (2013). Esse ensino possui como finalidades desenvolver habilidades cognitivas nos alunos, realizar procedimentos como a elaboração de hipóteses, a anotação e análise de dados e fortalecer a capacidade argumentativa dos estudantes.

Para Carvalho (2013), uma proposta de abordagem metodológica conduzida no viés do Ensino por Investigação deve possuir como perspectivas: principiar diante de um Problema Contextualizado; buscar movimentos dinâmicos para sua Resolução; viabilizar a Sistematização do conhecimento

construído pelos alunos (promover discursos); propiciar a Contextualização; e estabelecer uma Avaliação ao final de cada ciclo ou sequência didática.

Assim, partindo dos princípios da abordagem metodológica escolhida, para planejar a seção, os licenciandos optaram pelo tema “Química nuclear: o misterioso caso Black”. Esse tema está associado justamente à principal estratégia definida pelos estudantes para estruturar o ensino investigativo proposto: um estudo de caso interrompido (Anexo I).

Essa modalidade de Estudo de Caso caracteriza-se por apresentar um problema geral em que os alunos, em pequenos grupos, terão que propor caminhos para o resolver, porém sem todas as informações necessárias. Após a discussão iniciada, são fornecidas novas informações sobre o caso, o que acarreta novas dificuldades para sua resolução. Após novas discussões, novamente são fornecidas informações adicionais sobre o caso, o que inicia uma nova etapa de discussões. Esse procedimento se repete até a resolução do caso ou o posicionamento crítico do grupo de estudantes relativos à problemática investigada (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

Assim, em função das exigências do próprio modelo de planejamento da UDM, os licenciandos precisavam definir os objetivos de aprendizagem almejados e, posteriormente, as partes do conteúdo programático correspondente. No Quadro 42 identifica-se que o conteúdo escolar “radioatividade” foi distribuído em 3 SD e que os objetivos geral e específicos e os conteúdos curriculares se distribuem e se concatenam com o tema da UDM.

Interessante destacar que a explicitação dos objetivos nas 3 SD mostra intenções do grupo em buscar a integração entre conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. A sequência de extratos, provenientes do Quadro 42, pretende destacar essas considerações:

“[entender o conteúdo] comparando as ideias prévias sobre radiatividade [...]”; “[entender o conteúdo por meio] do uso [da temática] socioeconômico [...]”; “[entender o conteúdo] atribuindo aos sintomas às características das emissões e a quantidade de radiação em que o corpo foi exposto”.

Como decorrência, ao contrário do que foi identificado majoritariamente na empiria realizada por Porlán, Rivero e Pozo (1998), o grupo de licenciandos

não apresentou um planejamento constituído de um conjunto acumulativo e fragmentado de conceitos, leis e teorias estruturados como uma versão simplificada e dogmática do conteúdo disciplinar presente tradicionalmente nos livros didáticos. Ademais, os conteúdos não se organizam linearmente na forma de listagens e sem relação entre eles.

Ao contrário, como pode ser visto no Quadro 42, os conteúdos se relacionam diretamente com os objetivos de aprendizagem delimitados e estão adequadamente integrados a fim de fornecerem fundamentos para a consecução do objetivo geral de aprendizagem da UDM. Os conteúdos são, por isso, organizados em torno de um problema relevante, o caso Black, para o contexto escolar, de modo a integrar conhecimentos procedentes de diferentes fontes (livro didático, caso, notícias, blogs, sites de internet).

Esse conjunto de dados, permite inferir que a primeira versão da UDM foi planejada pelo grupo de licenciandos com um *enfoque curricular alternativo* para o conteúdo (construtivista e investigativo).

Diante desse resultado de pesquisa, aponta-se para a possível influência decisiva da tarefa 2 do planejamento de uma UDM. Para a análise científico-epistemológica o grupo de licenciandos precisou pesquisar e explicitar os pré-requisitos para o trabalho com o conteúdo do conhecimento escolar a ser abordado na UDM; foram apontados os conteúdos Modelo Atômico, Tabela Periódica e Cinética Química (Anexo H). Sequencialmente, o Grupo 1 apresentou o conteúdo conceitual, em conformidade com a explicitação dos fatos de interesse (nível fenomenológico, teórico e representacional) e capaz de contemplar a organização de ideias, conceitos e informações de modo esquematizado. A atividade avança diante da proposta de compor conteúdos procedimentais para analisar os resultados obtidos, nesse sentido os licenciandos propuseram, ordenadamente, o levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, sistematização e aplicação. Seguindo a prescrição, são apresentados os conteúdos atitudinais com a intenção de formação de valores em relação à informação recebida e de possíveis intervenções dos alunos na realidade. Para isso, o grupo considerou a importância de saber avaliar quais os tipos de emissão nuclear e seus impactos nos seres vivos, principalmente humanos e saber diferenciar acidente, contaminação e bombas nucleares. A tarefa é finalizada com a apresentação das referências bibliográficas. Desse

modo, quando da delimitação e organização do conteúdo, os licenciandos já possuíam uma visão bastante ampla do conteúdo escolar a ser trabalhado que envolvia sua divisão nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal, bem como suas inter-relações. Isso provavelmente forneceu subsídios teóricos decisivos para a proposta de enfoque curricular dada ao conteúdo no planejamento da UDM.

Conforme discutido, a *metodologia* corresponde ao cerne do planejamento na medida em que orienta a escolha e a estruturação dos seus elementos constituintes. Ademais, esse componente do Enfoque Curricular incorpora os princípios e convicções relativos aos processos de ensino e aprendizagem, concepções da natureza da ciência e os objetivos educacionais de um dado nível e modalidade escolar.

Conforme pode ser consultado no Anexo I, o inédito estudo de caso interrompido formulado pelo grupo se refere à morte de um atleta olímpico após a participação nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016. Descreve-se, ainda, que os alunos do ensino médio, público-alvo da aplicação, seriam divididos em grupos e que cada um desses coletivos precisaria investigar acerca da morte do esportista e, ao final, produzir um laudo pericial com a resolução do caso (Anexo I). Complementarmente, o Quadro 43 apresenta, em detalhes, todas as informações que foram retratadas pelo grupo referentes a estratégias didáticas, recursos e materiais de aprendizagem no planejamento da UDM. As *estratégias didáticas* escolhidas pelo grupo englobam: o Estudo de Caso, as TIC, a HFC e o Jogo Didático. Já a *avaliação* foi planejada em alguns momentos via AVA e com desfecho que envolvia a produção de laudo pericial e sua avaliação e discussão com todos os alunos que participaram da intervenção.

Quadro 43. Estratégias didáticas, recursos e materiais de aprendizagem da UDM do Grupo 1.

Dia/ Aula	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem
28/09 (2 aulas)	Estudo de Caso TIC	Estabilidade e instabilidade do nuclídeo. Radionuclídeo Reações nucleares e suas aplicações pacíficas e bélicas.	Apresentação do minicurso. Apresentação do Estudo de Caso. Levantamento de ideias prévias sobre radioatividade. Levantamento de inferências sobre o caso. Os alunos estarão divididos em 5 grupos. Explicação sobre o AVA. Sala de aula. Laboratório didático de informática.	Vídeo Computador Lousa e canetão	Estudo de Caso Fotografias Resumo sobre o conteúdo da aula
05/10 (2 aulas)	Estudo de Caso TIC HFC	Reações nucleares: Fissão nuclear e suas aplicações. Fusão nuclear e suas aplicações.	Discussão sobre acidentes e contaminações nucleares. Os alunos estarão divididos em 5 grupos. Sala de aula. Laboratório didático de informática.	Slides Vídeos Lousa e canetão	Estudo de Caso Resumo sobre o conteúdo da aula
26/10 (2 aulas)	Estudo de Caso TIC Jogo didático	Reação nuclear: desintegração: Tipos de emissão (α , β , γ), suas características e impactos na saúde humana. Cálculo de meia-vida.	Nessas aulas, os alunos utilizarão os computadores para pesquisar inferências relacionadas à solução do caso. No jogo didático, os alunos irão interagir com pessoas do Instituto para conseguir dicas e depoimentos para a resolução do caso. Os alunos estarão divididos em 5 grupos. Sala de aula. Laboratório didático de informática.	Computador Lousa e canetão	Resumo sobre o conteúdo da aula Mapa do Instituto Dicas Depoimentos
09/11 (2 aulas)	Estudo de Caso TIC		Será produzido nessas aulas o laudo pericial, discussão em grupo, avaliação do laudo pelos outros grupos e discussão sobre outras aplicações da radiação. Os alunos estarão divididos em 5 grupos. Sala de aula. Instituto de Química.	Computador Lousa e canetão	

Fonte: Dados da pesquisa.

No Quadro 43 verifica-se a consolidação de um argumento concatenado ao tema e as exigências do modelo de planejamento da UDM, bem como a sua possível concretização atrelada ao emprego de uma multiplicidade de estratégias didáticas escolhidas para a elucidação do caso; e da conexão dos conteúdos de ensino com as SD por meio de estratégias didáticas, atividades de ensino, disposição da sala e materiais de aprendizagens.

A análise do Enfoque Curricular em relação à subcategoria metodologia compreende ponderações sobre as propostas de planejamentos escolares segundo Porlán, Rivero e Pozo (1998). Nessa lógica, o confronto entre os dados apresentados pelos autores espanhóis acerca da caracterização da metodologia dos planejamentos de professores em formação e os obtidos nesta pesquisa se revelam divergentes. Isso se deve ao fato da UDM elaborada explicitar tendências para a elaboração de conhecimentos científicos e atividades didáticas direcionadas à investigação de problemas; desconsiderar a transmissão verbal de conteúdos como fator relevante ao Ensino de Ciências; e destacar o interesse da utilização das ideias dos alunos como uma referência contínua dos processos de ensino e aprendizagem. Já as interações professor-aluno, propostas nessa primeira versão, distanciam-se de relações unidirecionais e apontam para a importância do papel do professor como mediador nos processos de ensino e aprendizagem; para uma versatilidade de orientações que envolvem a realização de debates, discussões coletivas e o uso das ideias prévias dos alunos como compromisso ininterrupto ao longo do desenvolvimento da prática docente.

A partir do Quadro 43 entende-se que, no geral, os sujeitos buscaram vias didáticas que se afastaram do enfoque tradicional e se aproximaram de um *enfoque alternativo*.

Nesse sentido, pode-se apontar para a importância da tarefa 4 do planejamento de uma UDM que envolve a necessária definição e explicitação dos princípios de uma abordagem metodológica específica. Isso resultou, de maneira geral, na necessidade dos licenciandos proporem um planejamento que fosse coerente com os princípios pedagógicos que fundamentam a abordagem escolhida. Assim, evidencia-se uma postura crítica e fundamentada teoricamente para a proposição da organização do ensino e o não

direcionamento para o mero cumprimento burocrático das tarefas pedagógicas exigidas pela UDM.

A próxima subcategoria a ser analisada quanto ao enfoque curricular se refere à avaliação. Assim, na intenção de expor os dados do grupo, a partir do preenchimento do RAT, para a composição de inferências que permitam compreender a organização dos processos avaliativos empregados, revela-se o Quadro 44. Nele se apresenta a seleção de estratégias de avaliação do Grupo 1 na primeira versão da UDM.

Quadro 44. Estratégias de avaliação de acordo com cada sequência didática da UDM proposta pelo Grupo 1.

Sequência Didática	Estratégias de Avaliação
SD I	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e para isso utilizarão o Ambiente Virtual de Avaliação (AVA) EdModo, pois com esse AVA podemos dar <i>feedback</i> para cada atividade dos alunos.
SD II	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e uma breve explicação sobre como esses tipos de reações nucleares poderiam ou não estar ligadas ao crime, para isso utilizarão o AVA EdModo, pois com esse AVA podemos dar <i>feedback</i> para cada atividade dos alunos.
SD III	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e uma produção de um laudo pericial explicando a morte do atleta, para isso utilizarão o AVA EdModo, pois com esse AVA podemos dar <i>feedback</i> para cada atividade dos alunos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados apresentam destaque para pretensões de realização da avaliação formativa ao longo das SD em virtude de a metodologia Ensino por Investigação ter sido adotada. De fato, a estratégia adotada guarda coerência com a abordagem escolhida e repete-se continuamente o uso das ideias prévias e de pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos na SD. Ao longo das SD, reiteradamente, são exibidas informações relativas à entrega e correção de tarefas por meio da plataforma EdModo como AVA.

Contudo, não ocorre a explicitação de instrumentos específicos para a realização da avaliação, apenas o meio, no caso um TIC, em que se realizaria a

entrega de cada atividade. Cada uma das atividades a ser realizada não é explicitada, nem mesmo qual seria sua relação com os tipos de conteúdos – conceitual, procedimental, atitudinal – a serem avaliados e acompanhados. Também não se observa qualquer menção clara acerca de um processo avaliativo que fornecesse informações concretas para o aperfeiçoamento do próprio planejamento de ensino.

Em que pese a escolha e explicitação da adoção de uma perspectiva formativa para a avaliação da UDM, essa ausência de instrumentos específicos demonstra que a avaliação se aproxima da prática de acompanhamento espontâneo da participação dos alunos na dinâmica da aula. Não são encontrados elementos que apontem caracteristicamente para a avaliação como um processo contínuo de melhoria, tanto a aprendizagem como do ensino, mediante informações obtidas de diferentes fontes, ou seja, a avaliação da hipótese do conhecimento escolar desejável e a evolução real das ideias dos alunos (PORLÁN; RIVERO; POZO, 1998).

Com efeito, a análise desse conjunto de características permite inferir que um *enfoque curricular marcadamente espontaneísta* com alguns elementos de enfoque alternativo para a primeira versão da UDM planejada pelo Grupo 1.

Mesmo assim, isso destoa dos principais resultados empíricos de Porlán, Rivero e Pozo (1998) que remetem ao fato de que propostas avaliativas são coerentes com um enfoque tradicional, qual seja, comprovação de aprendizagens conceituais mediante a utilização de provas escritas.

Vale trazer aqui o fato de que Sánchez Blanco e Valcárcel Pérez (1993) manifestam que entendimentos e decisões relativos à *avaliação* são fortemente vinculados às ideias que os professores têm sobre os processos de ensino e aprendizagem. Trata-se, por isso, de uma dimensão complexa do planejamento na medida em que pode representar tanto possíveis inconsistências quanto concebíveis desarticulações internas com o conteúdo ou a metodologia que foram definidos.

Assim sendo, infere-se, preliminarmente, que a análise do referencial da abordagem metodológica escolhida pelo grupo - Ensino por Investigação de Carvalho (2013) - possibilita uma abertura na medida em que são apresentadas informações genéricas relativas a como desenvolver processos de avaliação. Nessa lógica, a proposta da autora é de desenvolver atividades denominadas

como “Pense e resolva”, uma vez que isso é considerado uma forma de aplicação do conteúdo já ensinado. Doravante, a autora relata sugestões de como os alunos podem ser avaliados através da avaliação formativa:

Observar nos grupos se os alunos colaboram entre si na busca da resolução do problema, se apresentam um comportamento que indica uma aprendizagem atitudinal; e, se são discutidas ideias que servirão de hipóteses que, posteriormente, serão testadas - isso indica aprendizagem processual do grupo. É preciso verificar quem não participa nos termos atitudinais e processuais [...]

A discussão é aberta, professor/classe, os comportamentos que indicam a aprendizagem atitudinal são, por exemplo, o esperar a sua vez para falar ou prestar atenção e considerar a fala do colega [...], [pois quando se fala se] relaciona a causa e o efeito e então o fenômeno observado é explicado [domínio procedimental].

No trabalho escrito dos alunos constata-se aprendizagem atitudinal quando são escritos verbos de ação no plural, mostrando o respeito pelo trabalho do grupo e aprendizagem procedimental é evidenciada ocorre quando se relatam [...] a sequência das ações realizadas e as relações existentes entre as ações e o fenômeno investigado.

Na leitura de textos, tanto de sistematização de ações [...] [quanto] a contextualização de conhecimentos [...], [o critério é a] verificação se o aluno consegue selecionar as informações relevantes do texto e se as relaciona com outras leituras [ou atividades já realizadas durante as SD] (CARVALHO, 2013, p. 18-19).

Acrescenta-se ainda que, para Carvalho (2013), a utilização da avaliação formativa proporciona ao professor uma autoavaliação que contempla seus avanços, suas conquistas ou mesmo considerações que ainda precisam ser alcançadas.

Desta feita, embora a explicitação da abordagem metodológica na tarefa 4 da UDM tenha direcionado o grupo para a escolha de uma estratégia avaliativa coerente com os princípios teóricos do Ensino por Investigação, o seu caráter mais genérico fez com que o grupo de licenciandos não tivessem elementos concretos para pensar no processo de avaliação dos conteúdos delimitados no planejamento. Isso redundou, como apontado, em uma proposta avaliativa também genérica e fortemente de caráter espontaneísta.

Com efeito, a partir dessas escolhas há de se considerar a constituição de um trabalho autoral com a finalidade de se alcançarem perspectivas formativas e práticas capazes de superar estruturas reducionistas e destinadas a atender circunstâncias particulares da ação docente.

Em suma, a interação entre o conhecimento relativo ao conteúdo específicos e ao conhecimento didático-pedagógico foi capaz, no geral, de permitir a elaboração de uma proposta curricular caracterizada por mudanças no paradigma da seleção de atividades. Os sujeitos desta pesquisa não recorreram a utilização de livros didáticos como referências fundamentais para a seleção de conteúdos, bem como propostas curriculares para a seleção de atividades; não adotam uma sequência linear e acumulativa de conteúdos, organizados segundo a lógica disciplinar características dos livros didáticos; não aderem a uma sequência fechada de atividades de observação no laboratório; e não concordam com a realização de provas escritas para comprovar se os alunos conseguiram adquirir os conhecimentos previamente estabelecidos.

Para Porlán, Rivero e Pozo (1998, p. 284) professores em formação inicial resistem a enfoques menos formativos, por não terem vivenciado práticas avaliativas alternativas, e continuam a insistir em práticas nas quais foram submetidos por, provavelmente, não possuírem “elementos teórico-práticos para transladar para abordagens inovadoras para o ensino de um campo conceitual concreto”.

Em sentido contrário a essa posição, advoga-se, em função dos dados obtidos, que o modelo de planejamento da UDM pode representar potencial estímulo aos professores em formação para inovar diante de uma proposta de planejamento pautada em teorias pedagógicas complexas, contemporâneas e alicerçada na definição e explicitação de uma abordagem metodológica como eixo nevrálgico. Isso pode suceder em uma vivência formativa alternativa nos termos dos enfoques curriculares, e promover mudanças na imagem da ciência, na composição de modelos didáticos pessoais e nos entendimentos relativos a teorias de aprendizagem.

Em definitivo, os professores em formação desta pesquisa, em virtude da execução de tarefas específicas para o planejamento não realizaram a mera reprodução de uma visão acumulativa, fragmentária e não interativa de conteúdos disciplinares para a elaboração do planejamento didático-pedagógico.

Por consequência, advoga-se que o modelo de planejamento da UDM pode expor uma esperança e fortalecer uma perspectiva, conforme apontam os dados dos Quadros 42, 43 e 44, para uma proposição de planejamento que supere possíveis correlações práticas com modelos didáticos tradicionais.

Contudo, apesar dos avanços em relação ao enfoque tradicional, a UDM não determinou a constituição de uma concepção homogênea para o planejamento, pois há de se considerar a ocorrência de inconsistências decorrentes da mescla das ideias alternativas, tecnicistas e espontaneístas presentes nos licenciandos que foram apontadas na seção anterior. Isso se deve, possivelmente, às dificuldades intrínsecas na transposição da teoria para prática e às influências das formações ambientais dos professores em formação inicial (PORLÁN; RIVERO; POZO, 1998).

Dessa forma, essa comparação de dados evidencia a importância de um planejamento orientado conforme a importância dos diferentes níveis de planejamento (educacional, curricular e de ensino); enfático em relação à abordagem metodológica enquanto eixo condutor dos processos de ensino e aprendizagem e da ação profissional docente; e compreendido como uma elaboração autoral e autônoma que depende intrinsecamente da realidade concreta em que o professor atua.

Assim, o entendimento, a aplicação e a reflexão sobre esse conjunto de elementos do planejamento são capazes de assegurar, conforme apontado nos dados desta pesquisa, um argumento que se encaminha para a consolidação de dinâmicas de ordem investigativas e construtivistas.

Para finalizar a proposição desse conjunto de correspondências tem-se a intenção de compor fontes empíricas capazes de auxiliar na resolução da primeira questão desta pesquisa “Qual a influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM?”

A próxima seção apresenta esse movimento para a integração dos dados e a busca de uma argumentação para essa indagação.

4.1.4 Proposta de integração dos dados retratados

A elucidação da primeira questão de pesquisa “Qual a influência das ideias prévias dos licenciandos no planejamento da primeira versão da UDM?” envolve inicialmente dois movimentos analíticos. O primeiro que retoma as principais considerações relativas às ideias prévias dos sujeitos e o segundo que se refere às considerações críticas dessa versão inicial do planejamento da UDM.

Acredita-se que a busca das correlações no processo de elaboração do planejamento pode ser determinada pela análise rigorosa desses dois movimentos. Isso se deve ao fato de que, conforme Sánchez e Valcárcel (1998; 2000), Porlán, Rivero (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1998), ideias prévias de professores podem apresentar correspondências e influências na elaboração de seus planejamentos de ensino.

Quanto às ideias prévias, recapitula-se que, nesta pesquisa, foram propostas inferências para abranger as ideias dos sujeitos relativas ao planejamento didático-pedagógico e a seus conhecimentos escolares dominantes.

Para as ideias prévias do planejamento ficou evidenciado que, apesar das ideias dos sujeitos não se apresentarem coesas, estabelecidas e delimitadas, o itinerário formativo desenvolvido na primeira versão da UDM foi capaz de promover experiências e explicitações direcionadas à superação de tendências convencionais e à promoção de inovações nos entendimentos dos processos de ensino e aprendizagem.

Tais inovações, apesar dos antagonismos, remetem à oposição aos processos de centralização e redução da autonomia do trabalho docente e à depreciação de planejamentos previamente delimitados e inconsistentes do ponto de vista da complexidade, singularidade e instabilidade inerentes à prática profissional.

O retrato dessas considerações dirige-se ao que foi apontado na seção 4.1.1. Nesse item, a inferência acerca das ideias prévias do sujeito aponta para a predominância de ideias de um planejamento didático-pedagógico que tenciona à superação de perspectivas tradicionais e se direciona aos formatos alternativo, construtivista e investigativo. Contudo, não há uma percepção

homogênea nesse deslocamento, pois as ideias encontram-se difusas e determinam um caráter eclético na elaboração do planejamento.

Para as considerações relativas aos conhecimentos escolares dos sujeitos foram elaboradas inferências relativas aos níveis de formulação das categorias Imagem da Ciência, Modelo Didático Pessoal, Teoria Subjetiva de Aprendizagem e Enfoque Curricular, conforme categorias propostas nos trabalhos de Porlán, Rivero e Pozo (1997). O retrato disso é apresentado na seção 4.1.2. Nela os apontamentos explicitam uma situação em que o contexto do processo de desenvolvimento profissional estaria em uma posição de transição caracterizada pela manifestação e convivência de tendências alternativas, tecnicistas e tradicionais.

Quanto ao segundo movimento analítico, a intenção é resgatar os conhecimentos explicitados ao longo da realização das tarefas na primeira versão da UDM. Tal ação envolve a análise dos níveis de formulação para a categoria Enfoque Curricular. O retrato dos dados encontra-se na seção 4.1.3 e expõem um planejamento não homogêneo, caracterizado por inconsistências que decorrem da mescla das ideias alternativas e de matizes tecnicistas e espontaneístas advindos das propostas avaliativas.

A correlação entre a exposição desses dois movimentos analíticos dirige a análise para o entendimento de que as ideias prévias dos licenciandos parecem não exercer diretamente influência decisiva no planejamento formal da UDM no que tange a seus níveis de formulação. Preliminarmente, isso pode ser defendido em razão das ideias prévias se apresentaram nitidamente mescladas, enquanto que, para o planejamento, as concepções empregadas se correlacionaram, prevalentemente, ao formato alternativo, o que aponta para um processo, longo e reflexivo, no qual essas ideias foram sendo ressignificadas.

De maneira global, a inferência relativa às ideias dos sujeitos está relacionada a dois fatores. O primeiro alusivo ao tipo de processo formativo ao qual foram submetidos os licenciandos, pois no decurso instrutivo ocorreram propostas inovadoras que se adequaram de forma concreta à (re)estruturação dos cursos nacionais de licenciatura de graduação plena (BRASIL, 2002a; 2002b) (Seção 3.1); adaptação dos sujeitos a um perfil adequado a um curso de licenciatura em virtude da contratação, pelo IQ/CAr, de dois professores formados em Química e com formação específica na área de Educação para a

Ciência; desenvolvimento de um projeto pedagógico que fomenta a formação de um professor pesquisador e reflexivo, como se pode verificar nos planos de ensino mostrados nos Quadros 16 e 17. Já o segundo fator compreende as vivências escolares dos sujeitos, a qualidade da formação curricular e a participação em ações extracurriculares, como, por exemplo, o PIBID.

Ademais, esses dois fatores podem, possivelmente, explicar a ausência de concepções marcadamente tradicionais que, justamente, foram apontadas como preponderantes nos estudos de Sánchez e Valcárcel (1998; 2000), Porlán e Rivero (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1998).

Se por um lado é notável observar que professores em formação têm a capacidade de transitar por ideias e pensamentos conectados a tendências alternativas, por outro fica explícito que isso se deve à ocorrência de ações concretas nos contextos formativos. Nessa lógica, esse tipo de relação implica em fato ordinário no âmbito educacional desde que ocorram aberturas progressistas nos cursos de formação de professores.

Por esse ângulo, sustenta-se a importância da aplicação de normativas que versem em prol da renovação dos cursos de licenciatura (BRASIL, 2002a; 2002b); em benefício da execução de ações extracurriculares (PIBID); e em favor da contratação de professores especialistas na área de Educação em Ciências que consigam estabelecer as relações de interface entre saberes disciplinares e saberes pedagógicos.

Nesse sentido, fica manifesta a importância da presença de movimentos reflexivos que tencionam declaradamente para a superação de tendências tradicionais da formação e da ação profissional docente e que preconizam a relevância de reorganizações curriculares com esse intuito.

Essas considerações encontram suporte nas teorias de Porlán, Rivero e Pozo (1997) e Porlán e Rivero (1998) na medida em que se identificam a importância de um referencial capaz de fornecer aportes teóricos ao itinerário do processo formativo. E, assim o sendo, estabelecer abertamente uma pauta capaz de definir as inter-relações e influências do conhecimento profissional dominante e as intenções para a composição de um conhecimento profissional desejável.

Nos termos do conhecimento profissional dominante, estipula-se que as propostas para a elaboração da primeira versão da UDM intervieram para uma

possível composição de um cenário educativo de interações e integrações das diferentes tipologias de saberes propostas pelos autores espanhóis.

Isso fica exposto em virtude desta pesquisa apresentar a manifestação dos *saberes acadêmicos*, em relação à exposição do conjunto de convicções disciplinares dos licenciandos relativos aos conteúdos curriculares e da ciência da educação que foram apreendidos; a descrição das *crenças e princípios de atuação*, em razão daquilo que foi discutido e exigido pelo professor formador para a elaboração das atividades de programação escolar, avaliação e das suas correlações ao conhecimento de senso comum e das contradições internas que dele decorrem; e, por fim, do poder latente da *teorias implícitas* que decorrem da ação assídua do professor formador em conformidade com a expectativa da composição de uma proposta pautada na formulação colaborativa e reflexiva da primeira versão da UDM.

As referidas interações e integrações dos conhecimentos são decorrentes do argumento formativo considerado se constituir como uma proposta didática inovadora. Esse tipo de inovação está direcionada para a consolidação de uma prática em que são acentuadas a importância da análise crítica e reflexiva dos condicionantes da ação profissional docente; para o aprofundamento teórico e prático das temáticas do ensino e da aprendizagem oriundas da formação acadêmica; para a elaboração de um planejamento de ensino capaz de superar tendências tradicionais e conservadoras do modo de se conceber a ação profissional docente; e de se instituir como uma via de acesso ao conhecimento prático enquanto mediador entre a teoria e a ação.

Ademais, a composição de cenários alternativos às tendências tradicionais exige a estruturação de ações integradas que enfatizem a importância dos *metaconhecimentos profissionais*, bem como a relevância tanto do *modelo didático de referência* quanto dos *âmbitos de investigação profissional*.

Sendo assim, e no seguimento dessa lógica argumentativa, o que esta pesquisa apresenta como elemento concreto para se atingir esse nível de idealidade está diretamente relacionado ao cumprimento das tarefas para a elaboração da primeira versão da UDM. E em decorrência dessa operação, o que se obteve como possível resultado das ações dos sujeitos é uma aproximação de alguns dos aspectos do conhecimento profissional desejável.

Nessa lógica, considerado como um dos eixos orientadores do conhecimento profissional docente, os *metaconhecimentos profissionais* dão base teórica às posições assumidas pelos sujeitos para a elaboração da UDM. Esse posicionamento dos sujeitos é resultado: de um vasto movimento analítico que compreende a composição de uma perspectiva sistêmica e complexa baseada na interação das ideias acerca do trabalho escolar; da organização, inédita em relação à literatura internacional exibida na seção 2.5, de um planejamento fundamentado na abordagem metodológica; bem como de um conjunto de orientações direcionadas à caracterização dos contextos de ensino, de análise científico-epistemológica e de análise didático-pedagógica.

Quanto ao *modelo didático de referência* e sua relação com a organização do conhecimento profissional, Porlán e Rivero (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1998) estipulam a necessidade de serem reconhecidos problemas práticos da atividade docente. Consequentemente, conforme apontam os dados obtidos nesta pesquisa, os três sujeitos manifestaram ideias prévias que abrangeram vieses tecnicistas. Nesse sentido, os sujeitos dão relevância a uma abordagem metodológica que atende a fins educacionais relacionados aos conteúdos e à avaliação. Ademais, há de se considerar a preocupação dos sujeitos em estabelecer e desenvolver conteúdos curriculares em torno de: problemas socialmente relevantes, das ideias prévias dos alunos, da organização da classe em torno de grupos de investigação e da promoção de atividades que mostrem essas ideias. Contudo, apesar dessas resoluções compreenderem o próprio objetivo das ações formativas propostas pelo professor formador, não há total superação das contradições promovidas pela convivência entre concepções mais retrógradas e as mais avançadas. Em termos concretos, a própria avaliação oferecida pelos indivíduos expôs momentos de falta de criticidade e reflexão para composição da quinta tarefa da UDM. Isso, possivelmente, é decorrente da incompleta compreensão dos aportes teóricos relacionados e da interferência das influências experienciais.

No terceiro nível, *âmbitos de investigação*, há de se considerar a importância dada para esse aspecto na UDM. Isso se deve a situação desse formato de planejamento abranger a investigação de problemas práticos por meio da explicitação dos objetivos de aprendizagem, definição e estruturação das estratégias didáticas e de avaliação, bem como suas, obrigatoriamente

necessárias, relações com a abordagem metodológica escolhida. Essa inferência está associada à possibilidade de os sujeitos mobilizarem e integrarem os diferentes saberes para a transformação da prática docente. Nesse sentido, a proposta da UDM é, supostamente, capaz de proporcionar aos sujeitos o questionamento da própria prática; trazer à tona a importância de proposições teóricas relativa ao formato de se promover a aprendizagem; e de transmitir aos professores a importância da avaliação crítica dos conteúdos curriculares, das atividades de programação escolar, das rotinas e guias de atuação profissional e da importância da reflexão sobre a prática junto ao coletivo escolar.

Dessa forma, o itinerário percorrido pelos sujeitos para a composição da UDM evidenciou que, mesmo com as marcantes contradições de ideias próprias dos licenciandos, foram empreendidas análises, aplicações de conceitos e reflexões que progressivamente podem representar o início do percurso rumo à construção do conhecimento profissional desejável. Ademais, acredita-se que essa fase pode representar, declaradamente, uma perspectiva formativa (que é intencionalmente dirigida pelo professor formador por meio de suas articulações com o conhecimento prático) que pode pretensamente conduzir à integração dos quatro saberes, conforme proposição de Porlán e Rivero (1997) e Porlán, Rivero e Pozo (1998). Em outras palavras, a perspectiva formativa analisada nesta pesquisa pode estar relacionada e ser entendida por meio dos argumentos dos autores espanhóis que explicitam a ideia de que os professores precisam compreender, assimilar e executar a atividade docente em função da coerência entre o que se pensa e o que realmente se propõe em um planejamento de ensino concreto para um tópico específico a ser ensinado.

A justificativa da ocorrência dessa progressão está assentada na análise de dois fatos que resultaram na perspectiva de que o processo formativo considerado é realizado em um ambiente flexível e em conformidade com condicionantes estruturais adequadas a um curso de formação de professores.

Nesses termos, o primeiro fato diz respeito à análise do Quadro 27. Nele, o conjunto de concepções (relativo às ideias prévias dos sujeitos para a elaboração do planejamento) apresentou a opinião do sujeito A4 como o mais divergente. Isso se deve ao posicionamento associado, majoritariamente, a tendências centralizadoras que convivem com ideias mais avançadas e que,

possivelmente, redundam, paradigmaticamente, em dilemas para a elaboração do planejamento. O segundo advém da investigação das informações do Quadro 41. Conforme discutido, apesar das noções acerca da Imagem da Ciência e das Teorias de Aprendizagem serem constituídas de concepções majoritariamente inovadoras, as ideias relativas ao Modelo Didático e ao Enfoque Curricular são totalmente ecléticas. Conseqüentemente, a questão de interesse está em estabelecer a relação entre esse conjunto de ideias prévias com o planejamento da primeira versão da UDM.

Nesse sentido, retoma-se a consideração de que, ao contrário de outros modelos [Sánchez e Valcárcel (1993), González *et al.* (1999), Sanmartí (2002)] a UDM apresenta como especificidades a proposição de um conjunto de tarefas didáticas e pedagógicas e a determinação da abordagem metodológica como a parte essencial da elaboração do planejamento do professor. Esse conjunto de tarefas não realça a importância de aspectos tecnicistas, que poderiam remeter à ideia de completar uma lista de atividades, pois na *primeira tarefa* ocorreu a estruturação da atuação docente em torno da proposta do minicurso dentro contexto social e histórico específico; na *segunda tarefa* os licenciandos realizaram a integração da UDM ao planejamento curricular, considerando princípios ancorados na versatilidade e maleabilidade; na *terceira tarefa* foram relacionadas as questões de aprendizagem pautadas em fundamentações teóricas e distanciamento das noções de senso comum; na *quarta tarefa* fica evidenciada a intenção da elaboração de um planejamento autônomo, na medida em que os sujeitos escolhem, explicitam e estudam a abordagem metodológica mais conveniente para UDM do grupo; e, na *quinta, sexta e sétima tarefas* os objetivos didáticos, as estratégias didáticas e de avaliação foram correlacionadas para tentar a maior aproximação e coerência possível para a confecção do planejamento segundo a abordagem elegida.

As informações coletadas ao longo das seções anteriores deste capítulo exibem ideias prévias, reiteradamente, mescladas. E, nessa lógica, infere-se que o primeiro movimento de implementação da UDM, o planejamento crítico-reflexivo, é capaz de promover, no que se refere aos entendimentos dos sujeitos, tanto a compreensão quanto a reflexão que são consideradas necessárias para a modificação, talvez evolução, dessas concepções. A razão para isso advém

das exigências da sistematização dos diferentes elementos teóricos e práticos do planejamento de forma coerente com a abordagem metodológica.

Considera-se que a necessidade de escolha autônoma e do emprego da abordagem metodológica tendem a sedimentar uma coerência interna que guiou os sujeitos rumo a uma proposta de tendência marcadamente alternativa. Contudo, há de se ponderar uma ressalva para essa inferência na medida em que a análise da UDM revelou desníveis em relação à subcategoria da avaliação. Isso porque, nessa proposta, os sujeitos não foram capazes de consolidar um argumento que fugisse da generalização (advinda da própria metodologia adotada) da falta de parâmetros teóricos e formais, bem como da influência dos conhecimentos experienciais nessa atividade, oriundos da formação ambiental enquanto alunos e também das experiências da formação inicial.

Ademais, acredita-se que a importância de uma proposta fundamentada na abordagem metodológica é capaz de orientar uma composição de planejamento que valoriza aspectos dos níveis racional e explícito, na medida em que os saberes acadêmicos vão sendo gerados durante a formação inicial. Além disso, parece que essa proposta também seria capaz de minimizar a influência dos aspectos tanto tácitos quanto experienciais dos licenciandos, ao menos no que se refere ao planejamento formal da UDM.

Importante enfatizar que a própria dinâmica do planejamento da UDM é diferenciada, pois acentua a importância de ações coletivas, colaborativas, continuamente investigativas e reflexivas. Isso se deve ao conjunto de tarefas propostas, da ininterrupta mediação do professor formador, nos termos racional e experiencial, e da ocorrência dos frequentes *feedbacks* em processo ao final de cada tarefa.

Em razão dos dados gerados pode-se inferir que ocorreram amplas cooperações entre os indivíduos que, inclusive, foram capazes de promover influências nas concepções mais centralizadoras. As ideias evidenciadas no Quadro 27 representam posicionamentos individuais que puderam se interinfluenciar e resultar em uma dinâmica colaborativa de troca de informações entre os sujeitos.

Contudo, embora ocorram mesclas de concepções, é possível afirmar que, a partir dos dados empíricos coligidos, as ideias prévias dos sujeitos parecem não ter impacto decisivo e significativo na qualidade do planejamento,

ou seja, embora os licenciandos tivessem ideias prévias de caráter mesclado que apontavam para concepções não tão coerentes, esse fato parece não influenciar os resultados do planejamento formal da UDM proposta. O que pode ser atribuído à dinâmica de planejamento e ao formato da UDM apresentar características capazes de direcionar os sujeitos para níveis mais elevados e próximos das tendências alternativas que se coadunam à expectativa conhecimento profissional desejável.

Isso demonstra que as propostas de Sánchez e Valcárcel (1998; 2000), Porlán, Rivero (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1998) podem ser contrastadas a partir dos resultados empíricos aqui apresentados. Os dados apresentados por esses autores indicam que as ideias prévias associadas a perspectivas tradicionais são as principais responsáveis pela elaboração pelos professores investigados de planejamentos afastados de perspectivas alternativas, o que, porém, não foi verificado nesta pesquisa. O que se evidenciou foi a fundamental importância de modelos, tal qual a UDM, que são capazes de direcionar o processo de proposição do planejamento de ensino do professor, a partir de um conjunto de tarefas orgânicas e colaborativas, bem como de estabelecer dinâmicas que orbitam ao redor da assunção de uma abordagem metodológica prévia e orientadora. Pois, o uso deste formato, sob a mediação fundamental do professor formador, em uma dinâmica colaborativa e reflexiva, é capaz de resultar em planejamentos marcadamente distantes de tendências tradicionais, bem como aproximados dos moldes alternativos, construtivistas e investigativos.

4.2 O impacto do movimento de crítica e reflexão sobre a ação no replanejamento da UDM dos professores em formação inicial

A proposta formativa da implementação de uma UDM estabelece modos de trabalho colaborativo na medida em que os professores em formação devem tomar decisões ante situações problemáticas que se transcorrem ao longo da prática laboral, bem como da disposição para a avaliação crítica dos posicionamentos teóricos e pedagógicos assumidos.

Essa postura permite aos sujeitos a mobilização de Teorias Implícitas na medida em que esse conhecimento é oriundo da atividade coletiva dos sujeitos, da atuação do professor formador e da análise sobre a ação executada.

Assim, a reflexão crítica sobre a ação pretende se constituir como uma necessidade premente à ação docente. Nesse sentido, cabem a consolidação de práticas específicas direcionadas ao preparo profissional, a efetivação de uma atuação docente antagônica às práticas tradicionais, bem como a composição de possíveis replanejamentos.

Ressalta-se ainda a importância, já exposta pela UDM, de uma reflexão orientada por teorias no sentido de não se promover a supervalorização da prática e do indivíduo e, conseqüentemente, de uma postura docente acrítica. Dessa forma, fica evidente a necessidade de processos de análise, aplicação e reflexão com vistas à construção progressiva de um saber epistemologicamente diferenciado. Tal saber deve ser marcado por constantes reelaborações e integrações dos diferentes saberes, bem como da capacidade de transformar, de forma inovadora, a prática docente.

Dessa forma, o papel da reflexão crítica ganha expressividade na medida em que a marca desse formato de implementação no contexto formativo é a prática reflexiva coletiva não meramente ativista. Tal perspectiva apresenta orientação rigidamente definida por referenciais metodológicos capazes de compor possíveis dimensões essenciais para contextos formativos, assim como instituir ações de inovação no ensino de ciências, tendo em vista sua posição de centralidade no processo de construção do conhecimento profissional docente.

Nessa lógica este subcapítulo apresenta três seções. A primeira seção (4.2.1) trata da identificação das modificações realizadas na UDM reelaborada e

suas relações com o relatório crítico e reflexivo dos sujeitos. A intenção corresponde à compreensão de possíveis alterações no enfoque curricular da UDM em relação à primeira versão, bem como do estabelecimento do processo de reorganização contínua do conhecimento profissional docente. Já a segunda (4.2.2), pretende expor os impactos da ação crítica e reflexão no replanejamento da UDM dos professores em formação inicial. Tal consideração advém das metas e do próprio formato estipulado pelo professor formador para a implementação da UDM. E, para finalizar, a seção (4.2.3) pretende integrar os dados e responder a segunda questão desta pesquisa (Seção 3.1).

4.2.1 Conhecimentos explicitados no planejamento da segunda versão da UDM

No sentido de se responder à segunda questão de pesquisa – *Como o movimento de crítica e reflexão sobre a ação impacta no replanejamento da UDM dos professores em formação inicial?* – recorre-se à UDM reformulada (Anexo I) e ao relatório de análise da aplicação (Anexo J) com a intenção de gerar inferências válidas capazes de concorrer para a composição de evidências empíricas que deem conta de elucidar a referida indagação.

Primeiramente, afirma-se que esses dois documentos são fruto de uma proposta formativa. Essa proposta apresenta como argumentos a instituição da ocorrência, em processo, da reflexão crítica fundamentada acerca da ação docente e a confecção de uma nova versão da UDM, ao final da fase de aplicação, em conformidade com aprimoramentos de ordem teórica e prática que foram reivindicados ao longo do desenvolvimento das ações dos sujeitos.

Mais especificamente, essa reflexão crítica fundamentada foi articulada em forma de relatório a ser entregue ao professor formador (Quadro 19). As temáticas desse documento envolviam os problemas e as inadequações identificadas no primeiro planejamento pelos próprios sujeitos, bem como a reelaboração de uma nova versão da UDM (Anexo I).

Nessa lógica, esta seção pretende identificar as alterações realizadas na UDM reelaborada e relacioná-las ao relatório crítico e reflexivo dos sujeitos para compreender possíveis alterações no enfoque curricular da UDM em relação à

primeira versão, além de estipular o processo de reorganização contínua do conhecimento profissional docente.

Conforme já explicitado na seção 4.1.3, esta investigação deu-se por meio de um RAT específico (Anexo F). Nesse documento, o conteúdo é considerado em seu nível de formulação, sua amplitude e diversidade, e em sua organização. Para a metodologia são julgados o papel didático das ideias dos alunos, a caracterização das atividades e a interação professor-alunos. E, finalmente, para a avaliação são ponderados finalidade, conteúdo a ser avaliado e instrumentos propostos. Em cada uma dessas subcategorias é possível inferir sobre o tipo de enfoque que é adotado pelos sujeitos para a composição do planejamento de ensino, quais sejam, tradicional, tecnicista, espontaneísta e alternativo (PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN; RIVERO; POZO, 1997; 1998).

Conforme já esclarecido naquela seção, tais subcategorias são abrangidas nas tarefas 5, 6 e 7 para o planejamento da UDM. Embora a investigação desta seção tenha a intenção de seguir a mesma proposta de análise da primeira versão da UDM, uma minuciosa inspeção da versão reelaborada revela que houve apenas alterações nessas mesmas tarefas. E, conseqüentemente, as tarefas 1, 2, 3, 4 mantiveram-se inalteradas.

Especula-se que essa observação está relacionada ao fato de que o hiato entre as versões permitiu que os sujeitos aperfeiçoassem suas concepções disciplinares relativas aos conteúdos do currículo e da ciência da educação nos níveis racional e explícito (mobilização de saberes acadêmicos); confirmassem a pujança dos níveis experiencial e explícito (influência dos saberes da experiência) por meio das ideias desenvolvidas no decorrer das atividades de ensino e aprendizagem e que, provavelmente, permitiram a manifestação de fortes marcas do conhecimento do senso comum; possibilitou a expressão, mesmo que preliminar, da necessidade de elementos que pudessem dar conta da resolução de fatos e acontecimentos do âmbito escolar de forma pragmática; e, para finalizar, em virtude das perspectivas formativas do professor formador tanto em estabelecer ao final do processo um Grupo Focal quanto de compor um trabalho coletivo, colaborativo e adequado às propostas instituídas, conjectura-se um preâmbulo para a mobilização dos níveis tácito e racional por meio das Teorias Implícitas.

Em termos descritivos, a opção analítica adotada nesta seção é mostrar preliminarmente os trechos modificados e compará-los ao que havia sido proposto na primeira versão da UDM. Posteriormente, apresentam-se inferências que pretendem classificar e verificar a manutenção ou a modificação do tipo de enfoque curricular escolhido para a elaboração de um novo planejamento de ensino, bem como, novamente, a comparação com os resultados empíricos apresentados em Porlán e Rivero (1998).

Nessa lógica, o Quadro 45 exibe o comparativo entre os *Objetivos Específicos*, as *Estratégias Didáticas* e as *Estratégias de Avaliação*. Assim, estipula-se que, em função desse conjunto de tarefas, a apresentação dos dados refere-se aos trechos que foram efetivamente modificados na segunda versão do planejamento.

A partir dos dados apresentados verifica-se que foram alterados o Objetivo Específico da SD III, as Estratégias Didáticas da SD II e, por fim, as Estratégias de Avaliação das três SD da segunda versão.

A modificação no Objetivo Específico da SD III envolveu a alteração na quantidade de radiação ao qual o corpo foi exposto. Se por um lado essa modificação mostra aos sujeitos a importância de um planejamento que pode e deve ser remodelado de acordo com as convicções advindas da reflexão sobre a prática, por outro, expõe as limitações para compreensões relativas às influências e integrações de elementos específicos do conhecimento profissional dominante.

Por esse ângulo, os sujeitos apresentam, possivelmente: contatos teóricos insipientes com os conteúdos curriculares que foram sugeridos para compor a UDM; propostas de ações didáticas que se vinculam aos conhecimentos do senso comum; adesão aos condicionamentos mais tradicionais do âmbito escolar a que estão submetidos; e insuficientes movimentos críticos reflexivos relativos à prática profissional.

Quadro 45. Frações modificadas na segunda versão da UDM em relação à primeira versão.

Objetivos Específicos	
1ª versão da UDM	2ª versão da UDM
SD III: Analisar os impactos de diferentes emissões radioativas no organismo humano, atribuindo aos sintomas às características das emissões e à quantidade de radiação em que o corpo foi exposto.	SD III: Analisar os impactos de diferentes emissões radioativas no organismo humano, atribuindo aos sintomas às características das emissões.
Estratégias Didáticas	
SD II: Estudo de Caso TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) HFC (História e Filosofia da Ciência)	SD II: Estudo de Caso TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)
Estratégias de Avaliação	
SD I: Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e para isso utilizarão o Ambiente Virtual de Avaliação (AVA) EdModo, pois com esse AVA podemos dar feedback para cada atividade dos alunos.	SD I: Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e durante a sistematização do conteúdo será realizado o feedback. Também avaliaremos a participação dos estudantes durante as discussões das aulas da SD.
SD II: Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e uma breve explicação sobre como esses tipos de reações nucleares poderiam ou não estar ligadas ao crime, para isso utilizarão o Ambiente Virtual de Avaliação (AVA) EdModo, pois com esse AVA podemos dar feedback para cada atividade dos alunos.	SD II: Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência, uma breve explicação sobre como esses tipos de reações nucleares poderiam ou não estar ligadas ao crime e durante a sistematização do conteúdo será realizado o feedback. Também avaliaremos a participação dos estudantes durante as discussões das aulas da SD.
SD III: Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e uma produção de um laudo pericial explicando a morte do atleta, para isso utilizarão o Ambiente Virtual de Avaliação (AVA) EdModo, pois com esse AVA podemos dar feedback para cada atividade dos alunos.	SD III: Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas ideias prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência, uma breve explicação sobre como esses tipos de reações nucleares poderiam ou não estar ligadas ao crime, uma produção de um laudo técnico pericial explicando a morte do atleta e durante a sistematização do conteúdo será realizado o feedback. Também avaliaremos a participação dos estudantes durante as discussões das aulas da SD.

Fonte: Dados da pesquisa.

Essa modificação revela que os sujeitos tencionaram para a improvisação no tratamento dos conteúdos e no predomínio dos conteúdos procedimental e atitudinal. Nesse sentido, a supressão da temática - quantidade de radiação ao qual o corpo foi exposto – reforçou aspectos da formação de atitudes e valores diante da informação que foi recebida (atitudinal) e da iniciativa dos alunos para analisar, por si mesmos, os resultados obtidos nos processos de ensino e aprendizagem (procedimental). Disso resulta uma perspectiva afastada da integração conceitual característica do nível Investigativo.

Em decorrência dessas inferências os sujeitos parecem expor um nível de formulação para os Objetivos Específicos mais direcionado para concepções Espontaneístas no que se refere aos conteúdos escolares.

Os trechos (obtidos do relatório de análise da aplicação da UDM) dão subsídios as inferências que se relacionam à alteração no Objetivo Específico da SD III:

“Por isso hoje, após a aplicação, viu-se que, se for utilizar este planejamento em uma aula posterior, dever-se-ia consultar um especialista em Química nuclear e radioatividade, porque esse tema apresenta vários conceitos confusos e, às vezes complexos, que podem confundir inclusive o professor que está ministrando a aula” (Relatório reflexivo, p. 6-7).

“Muitos conceitos que, durante o planejamento, estavam claros, durante as aulas se mostrou confuso. Muitos erros conceituais foram apontados e todos eles reconhecidos pelos professores, que acreditam que o nervosismo e até mesmo a dinâmica da sala de aula, tenha favorecido o aparecimento desses erros, assim como o ato dos professores não corrigirem quando esses erros estavam presentes na lousa” (Relatório reflexivo, p. 7).

Ademais, a referida supressão de conceitos na nova SD III parece compor a explicitação da integração de saberes que tem como qualificadores a resolução de atividades cotidianas (Rotinas e guias de atuação); o potencial inerente ao processo crítico e reflexivo sobre a ação (Teorias Implícitas); a explicitação e, até mesmo, a superação de perspectivas atreladas ao senso comum (Saberes da Experiência); e, finalmente, da compreensão da importância das correlações

entre as concepções disciplinares e as intenções da proposta formativa em contexto.

Embora isso implique em modificação do conteúdo disciplinar, foi mantido o afastamento das deduções de Porlán, Rivero e Pozo (1998) para questões ligadas ao planejamento de ensino. Ou seja, em relação oposta ao panorama traçado pelos autores espanhóis (acerca das concepções teóricas de professores em formação relativas ao planejamento), o formato da UDM é capaz de manter o posicionamento dos sujeitos desta pesquisa em conformidade com um argumento que preconiza a coesão em tramas e níveis de formulação orientadas em função da abordagem metodológica adotada.

Assevera-se, ainda, que nessa nova versão da UDM é conservada: uma perspectiva de programação sistemática e explícita; a integração dos conteúdos com os objetivos de aprendizagem; a delimitação de modos teóricos para a consecução do objetivo geral de aprendizagem; e a sustentação do problema relevante, o caso Black, para o contexto escolar, de modo a integrar conhecimentos procedentes das diferentes fontes estabelecidas (livro didático, caso, notícias, blogs, sites de internet).

Em suma, essa reunião de inferências remete ao fato de que a segunda versão da UDM mantém um *enfoque curricular alternativo* para o conteúdo (construtivista e investigativo).

Na sequência disso, a análise pormenorizada da segunda versão da UDM revela a ocorrência de alterações na sexta tarefa da UDM. Nessa tarefa estão enquadradas as estratégias didáticas e, conforme aponta o Quadro 45, é na SD II que os sujeitos promovem uma mudança relacionada à substituição da estratégia História e Filosofia da Ciência por CTS. O trecho a seguir foi retirado do relatório de análise da aplicação da UDM.

“Na segunda SD, que engloba a aula do dia 05/10/2016, tinha como uma de suas estratégias o uso de História e Filosofia da Ciência, porém, não foi observada nenhuma referência de como ocorre a construção do conhecimento científico e a evolução da ciência através dos anos. Não houve um estudo aprofundado de como o conhecimento químico foi construído relacionado às reações de fissão e fusão nuclear. A história da Química nessa aula foi mostrada de forma linear pelos alunos e os professores não interferiram para corrigir esse

contexto, ou seja, sem levar em consideração as visões deformadas do trabalho científico (GIL-PEREZ, 2001)” (Relatório reflexivo, p. 8).

Estipula-se que uma das grandes dificuldades da utilização da estratégia História e Filosofia da Ciência está associada ao fato dela impor uma proposta que seja capaz de superar a ideia da linearidade e da acumulação de conhecimentos para o desenvolvimento científico.

Nesse sentido, a análise do relatório conduz à percepção de que o grupo não conseguiu aplicar adequadamente (em razão daquilo que foi estipulado no conjunto de tarefas da primeira versão da UDM) a estratégia em virtude, possivelmente, das dificuldades enfrentadas por alunos e professores em constituir uma visão adequada aos contextos formais de ensino para o trabalho científico. Assim, o próprio grupo verificou que a estratégia CTS seria capaz substituir a proposta inicial no sentido de conferir maior coerência tanto ao planejamento quanto à ação docente. Isso se deve à percepção dos sujeitos para o fato de que essa estratégia poderia contribuir, de modo mais eficaz, para a educação científica e tecnológica dos alunos, uma vez que haveria a necessidade de ampliação dos debates em sala de aula relativos às questões políticas, econômicas, culturais, sociais, ambientais e éticas. O extrato do relatório reforça essa inferência e expõe a posição dos sujeitos.

“Não há muitos aspectos que necessitam de mudança. [...] o uso da estratégia de História e Filosofia da Ciência se mostrou ineficaz, uma vez que não houve retorno satisfatório, e durante a aula aproximou mais perto da estratégia CTS. Portanto, na UDM reelaborada a estratégia já está substituída por CTS” (Relatório reflexivo, p. 10).

O corolário dessas inferências remete ao fato de que não houve quaisquer alterações para o *enfoque curricular alternativo* no que se refere à *abordagem metodológica* adotada pelos sujeitos para a segunda versão da UDM.

Por fim, quanto às estratégias de avaliação, ao contrário das outras modificações, no Quadro 45 verificam-se várias alterações nas SD I, II e III. Nessa lógica, conforme apontado na seção 4.1.4, ocorreram problemas de decisão decorrentes da elaboração de um argumento que fugisse da generalização (advinda da própria metodologia adotada); da falta de parâmetros

teóricos e formais, bem como da influência dos conhecimentos experienciais, oriundos da formação ambiental. Em consequência disso, as estratégias de avaliação na primeira versão da UDM foram qualificadas, naquela seção, em conformidade com um *enfoque curricular marcadamente espontaneísta* com alguns elementos de *enfoque alternativo*.

A reelaboração da sétima tarefa da UDM revela aparente determinação dos sujeitos em elucidar os dilemas que foram expostos na primeira proposta avaliativa. Nesse sentido, foram verificadas que em todas as SD propostas houve alterações direcionadas à implementação da sistematização dos conteúdos trabalhados na intenção de realizar contínuos *feedbacks* aos alunos, bem como o estímulo à participação dos estudantes em discussões acerca das temáticas abordadas.

Além disso, o exame do relatório de análise da aplicação da UDM revela o discernimento do grupo no tocante: à falta de elementos que sistematizassem as hipóteses avaliativas; à implementação da avaliação na dimensão formativa; ao arranjo funcional das dinâmicas de discussão; e à ineficiência do Ambiente Virtual EdModo como estratégia avaliativa. Os extratos a seguir confirmam essa alegação.

“Um ponto que necessita de modificação e que ficou mais gritante durante a aplicação foi a avaliação” (Relatório reflexivo, p. 9).

“O ambiente virtual utilizado teve uma grande importância durante todo o minicurso, porém, quando lançava-se alguma atividade, poucos alunos respondiam, ou seja, o retorno era bem abaixo do esperado. Por isso durante a aplicação, decidiu-se deixar como atividade avaliativa a elaboração do laudo e também a participação dos alunos, a qual foi muito explorada. O ambiente virtual também teve sua utilização alterada, pelo fato dos alunos não estarem acostumados com esse tipo de ambiente. Sendo assim, esse ambiente passaria a ser utilizado somente em aula e as possíveis perguntas que enviaríamos para os alunos responderem em casa poderiam ser feitas pelo aplicativo WhatsApp, no qual houve uma maior participação dos alunos através de um grupo criado como mural de recados” (Relatório reflexivo, p. 9).

“Não há muitos aspectos que necessitam de mudança. As maiores mudanças são necessárias no aspecto avaliativo, principalmente na avaliação aula a aula” (Relatório reflexivo, p. 10).

Dessa forma, a nova versão da UDM apresenta nas SD I, II e III a proposta de sistematização do conteúdo como forma de se manter um eixo central de atividades para a efetivação das estratégias didáticas. A intenção disso seria, aparentemente, permitir constantes retomadas aos aportes teóricos, ora trabalhados pelos docentes, ora assimilados pelos alunos. Disso decorre a dedução de que as atitudes dos alunos deixaram de ser o elemento central das estratégias avaliativas (tendência espontaneísta), conforme outrora considerado. Por esse motivo, supostamente, ocorreriam a abertura de espaços para uma avaliação contínua e processual baseada na diversidade de instrumentos, concentradas na evolução das ideias dos alunos e nas dinâmicas das aulas, bem como na ênfase de hipóteses curriculares e nas intervenções do professor.

Diante disso, a segunda versão da UDM, por meio da modificação de seus instrumentos e momentos de avaliação, evidencia a tentativa dos sujeitos em impor uma dinâmica que evidencia uma perspectiva de avaliação que transita entre do nível de formulação espontaneísta para o investigativo.

Em razão dessas especulações, acredita-se que o grupo assume inicialmente um *enfoque curricular alternativo* para a *avaliação* com nuances espontaneístas. Posteriormente, evidencia-se a evolução para um posicionamento *alternativo*. Por esse ângulo, admite-se que, supostamente, eventuais conflitos de interesses entre as versões são decididos em razão: da análise crítica dos conhecimentos experienciais empregados na primeira UDM; do desenvolvimento da capacidade de mobilizar saberes acadêmicos para corrigir eventuais brechas da abordagem metodológica; da manifestação das Teorias Implícitas por meio de intervenções do professor formador e das discussões entre os componentes do grupo; da necessidade de resolução das atividades cotidianas por meio das Rotinas e Guias de Ação; bem como de eventuais integralizações desses conhecimentos ao longo do processo de composição da segunda versão.

Em suma, a análise geral dos enfoques curriculares do conteúdo, da metodologia e da avaliação revelam uma tendência predominantemente alternativa. Nesse sentido, eventuais contradições e incoerências podem estar relacionadas às características de um contexto formativo em que os

conhecimentos profissionais docentes ainda não se manifestaram de forma definitiva tal como das possíveis influências das tendências tradicional, tecnicista ou espontaneísta.

Nessa lógica, infere-se que a segunda versão da UDM se enquadra em uma perspectiva bastante adiantada quanto aos níveis do processo de reorganização contínua do desenvolvimento profissional propostos por Porlán e Rivero (1998).

Desse modo, em conformidade com o referencial espanhol, fica sugerido que os sujeitos desta pesquisa caminham de modo progressivo para a consolidação de um conhecimento profissional capaz de articular com *metaconhecimentos profissionais, modelos didáticos de referência e âmbitos da investigação profissional*. Essa articulação decorre da realização das atividades envolvidas no replanejamento da UDM referentes à consecução de suas tarefas.

Em relação ao uso dos *Metaconhecimentos* supõem-se a integração de uma perspectiva sistêmica e complexa e dos enfoques construtivista, investigativo e crítico. Isso ocorre em virtude de as tarefas realizadas abrangerem a organização, a reestruturação e a interpretação da atividade docente; compreenderem e vincularem questões curriculares às ideias dos alunos; estabelecerem procedimentos para trabalhar com problemas de relevância sociocultural; e de exporem a importância da autonomia docente nas atividades de planejamento.

Além disso, a UDM apresenta e permite aos sujeitos uma articulação que se aproxima da composição de um *Modelo Didático de referência* na medida em que permite vinculação entre a abordagem metodológica (enquanto elemento fulcral do planejamento de ensino), conteúdos e a avaliação. Além disso, destaca-se a importância dada às ideias dos alunos como hipóteses de trabalho, da liberdade para a organização da classe em grupos de investigação e da autonomia conferida para a exploração de atividades que evidenciem essas ideias.

Quanto aos *Âmbitos da Investigação Profissional*, o processo de implementação da UDM, aparentemente, dá conta de promover integração entre teoria e prática por meio da ênfase na progressão das ideias dos professores, em mudanças dos esquemas de ação docente e no desenvolvimento de um

conhecimento integrador capaz de eliminar visões simplistas e reducionistas da prática docente.

Para finalizar e em virtude dessas considerações, descortinam-se duas conclusões. A primeira se refere ao fato de que as alterações propostas, oriundas do movimento crítico e reflexivo, na segunda versão da UDM deram conta de aproximar ainda mais as ideias dos alunos ao enfoque alternativo. E a segunda, concerne à importância desse movimento crítico e reflexivo como motivo determinante para a supressão de incoerências e promoção de articulações teórico-práticas ao longo do processo formativo estudado.

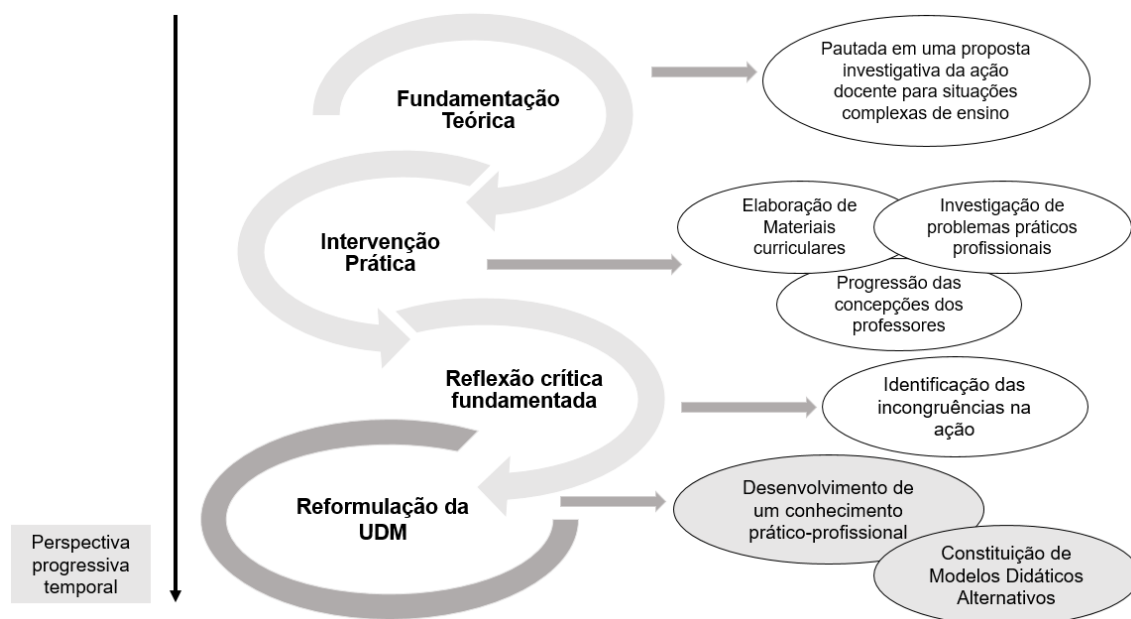
4.2.2 O impacto da ação crítica e reflexão no replanejamento da UDM

Esta seção pretende expor os impactos da ação crítica e reflexão no replanejamento da UDM. Tal consideração advém das metas e do próprio formato estipulado pelo professor formador para a implementação da UDM.

Tal reflexão apresenta particularidades que tencionam viabilizar a consolidação de elementos teóricos capazes de fundamentar um saber-fazer prático racional em um processo formativo, além de constantes movimentos dialéticos entre a prática profissional e a formação teórica (BEGO, 2016).

Isto posto, a dinâmica dos processos de elaboração e reelaboração que fundamentam a análise da segunda questão desta pesquisa (Quadro 20) está compilada na Figura 29.

Figura 29. Dinâmica do processo de implementação da UDM.



Fonte: Elaboração própria.

A exposição dessa compreensão enfatiza um percurso formativo enquadrado em um ponto de vista temporal e progressivo direcionado ao desenvolvimento do conhecimento profissional desejável. Além disso, aponta as especificidades e os elementos teóricos que foram utilizados para abordar e aplicar propostas metodológicas e didáticas pluralistas para a execução das

ações pedagógicas que cogitaram abranger, interpretar e investigar os singulares processos de ensino e aprendizagem.

Essa proposta de planejamento de ensino proporcionou, aos sujeitos em formação inicial, a exposição de um percurso direcionado aos níveis alternativos e investigativos. Esse direcionamento está correlacionado à tomada de decisões diante de situações complexas, incertas, instáveis e singulares do âmbito escolar; ao fortalecimento de vínculos entre processos pedagógicos e situações de uma prática investigativa; e à faculdade de concretização de ações coletivas, autônomas, críticas e reflexivas para a atuação docente.

Nesse sentido, a análise do processo de reelaboração e reflexão crítica permitiu inferências como, por exemplo, a verificação de que não houve modificações sensíveis na orientação metodológica proposta no transcurso da atividade formativa; e a constatação de que a abordagem adotada estava condizente às expectativas didático-pedagógicas do grupo.

Posteriormente ao processo de aplicação da UDM, foi promovida uma reflexão crítica por meio de Grupo Focal (GF) para tratar das adversidades e possibilidades relacionadas à produção de uma nova versão da UDM. A importância do GF está vinculada ao diagnóstico de possíveis deformações nos elementos constituintes dos *Enfoques Curriculares* que foram apontados na fase inicial do processo.

Por esse ângulo investigativo, o professor formador pretendeu estimular ponderações relativas às modificações empreendidas na execução das tarefas propostas para a elaboração da UDM, quais sejam, seleção dos objetivos e escolhas das estratégias didáticas e de avaliação. Tais ponderações foram realizadas no bloco 1 da atividade de grupo, já os blocos 2 e 3 detiveram-se, respectivamente, às questões técnicas que envolviam os movimentos de abertura e fechamento das aulas e SD, e ao exame dos possíveis erros conceituais cometidos na fase da aplicação.

Diante desse contexto e na intenção de identificar e analisar os elementos determinantes para a composição do replanejamento, foram estabelecidas três categorias *a priori*. Essas categorias são oriundas das propostas de Porlán, Rivero e Pozo (1997) para se avaliar o Enfoque Curricular adotado por professores. Ademais, seu uso é justificado em razão do Conteúdo, da Metodologia e da Avaliação comporem as pautas de discussão do bloco 1 do

GF. Infere-se que esses elementos perpassam decisivamente por aspectos da formação profissional, bem como da estruturação da UDM.

Os diálogos do GF foram transcritos e analisados por meio dos procedimentos da AC (Bardin, 2011). A análise manteve o interesse principal em detectar as ações pertinentes à reflexão crítica fundamentada.

O Quadro 46 exhibe as categorias analíticas escolhida para caracterizar os elementos determinantes na composição do replanejamento, bem como apresentar alguns extratos representativos do GF que fundamentaram sua elaboração.

Desse modo, nesse quadro são reveladas evidências que justificam a reestruturação a partir da reflexão crítica sobre planejamento. Nesse quadro, o destaque foi dado em relação às motivações para ações corretivas no Enfoque Curricular do Conteúdo.

Recorda-se neste ponto que a proposta do minicurso sustentou uma perspectiva afastada da transmissão direta de conteúdos, da explicação centrada no professor e na realização de exercícios. Ademais, a fundamentação teórica dessa atividade do planejamento esteve, desde seu início, relacionada ao Ensino por Investigação (CARVALHO, 2013).

Além disso, ponderações analíticas que se manifestaram ao longo das atividades do GF contemplaram uma variedade de possibilidades, dentre as quais, a execução de ações didático-pedagógicas que se deslocaram de operações meramente burocráticas e descontextualizadas da realidade do público-alvo; a dissociação da ideia de que o conteúdo disciplinar deve ser o elemento-chave para as ações de ensino; e o destaque para atividades de ensino que não são puramente teóricas.

Quadro 46. Categorias analíticas para a determinação da importância do Conteúdo na composição do replanejamento e seus extratos representativos obtidos junto ao GF.

Aspectos considerados para a categoria Conteúdo	Descrição	Extratos representativos
Nível de formulação	Os níveis de formulação do conteúdo levam em consideração a capacidade dos sujeitos em estabelecerem movimentos reflexivos relativos à integração e adequação curricular aos objetivos definidos na primeira versão do planejamento. Nessa lógica, a aproximação de uma proposta pedagógica que envolva uma programação sistemática, explícita e reformuladora, bem como afastada do predomínio conceitual é capaz de expor avanços em relação a consolidação do enfoque investigativo.	<p>A2: <i>“Muitos conceitos que, durante o planejamento, estavam claros, durante as aulas se mostrou confuso. Muitos erros conceituais foram apontados e todos eles reconhecidos pelos professores, que acreditam que o nervosismo e até mesmo a dinâmica da sala de aula, tenha favorecido o aparecimento desses erros, assim, como o ato dos professores não corrigirem quando esses erros estavam presentes na lousa”.</i></p> <p>A2: <i>“Aí, a gente mudou pra laudo técnico pericial. E no terceiro objetivo, a quantidade de radiação em que o corpo foi exposto, o cálculo pra eles [...] ia perder muito tempo, porque é uma conta muito grande, exige derivada e tudo mais”.</i></p> <p>A14: <i>“[...] com exceção da quantidade de radiação que o corpo foi exposto ali, que foi o último objetivo que a gente mudou [referindo-se à nova versão da UDM], muitas vezes pela complexidade da forma que eles iriam encontrar, que eles iam trazer [...] e porque a gente viu algumas dúvidas ali. E eles mesmos lançaram a fórmula do cálculo da meia vida, então a gente resolveu parar no que eles tinham lançado”.</i></p>
Amplitude e diversidade	A consideração da amplitude e da diversidade do conteúdo podem remeter os sujeitos a estados profícuos de organização autônoma da proposta metodológica adotada. Em função disso, a integração de aspectos do cotidiano, do social, do científico e do ideológico permitem a explicitação de avanços em relação ao conhecimento profissional desejável e a consolidação de modelos didáticos individuais investigativos.	<p>A14: <i>“[...] adorei criar a história do Black e como amarrar alguns conceitos da radioatividade na história. Eu fiquei pensando nessa história, por exemplo, ao longo de um semestre ou de um minicurso mais extenso, no caso. Você poderia destrinchar a história e usando os casos, inclusive eu agradeço a ideia dos casos que a gente teve também, você poderia destrinchar e entrar em contextos muito mais aprofundados e eles nem perceberiam que seria uma coisa chata, por exemplo, seguindo essa metodologia, eles ficariam intrigados, daria pra fazer uma história bem mais elaborada com vários conceitos além do que a gente fez que foi meio superficial e que eles não perderiam aquela gana de estar lá toda semana”.</i></p>

Aspectos considerados para a categoria Conteúdo	Descrição	Extratos representativos
Organização	<p>A organização do conteúdo demonstra reflexões de ordens práticas e teóricas. Nessa perspectiva, o conhecimento metadisciplinar manifesta importante relação com os âmbitos da investigação profissional na medida em que expõe referências para o estabelecimento de análises críticas acerca da aplicação e reelaboração do planejamento. Ademais, tal ação destaca a importância dos conteúdos procedimental e conceitual no que tange a capacidade de interpretar aquilo que foi proposto e de recompor uma nova versão da UDM.</p>	<p>A14: “[...] então no final da primeira aula a gente colocava e ia montando mapas parciais até chegar ao final e montar aquele mapa todo na lousa, mas eu não sei por que abandonamos, em que ponto e por quê”.</p> <p>A14: “[...] agora olhando, assistindo, eu acho que caberia pontuar algumas coisas, tipo qual SD a gente estava e tudo mais e, tipo, essa parte do relembrando, um pouco mais para o fim da apresentação, que até eu comecei recapitulando e tal, mas, não sei, acho que foi uma boa abertura [...] talvez pudesse ter colocado isso na lousa, ou sei lá, estruturado, pontuado mais”.</p> <p>A4: “Eu tenho muita dificuldade. Minha lousa é ruim. Tanto é que foi uma proposta que a gente colocou nos primeiros diários. Melhorar a organização da lousa”.</p> <p>A4: “O [conteúdo] procedimental ficou muito claro. O [conteúdo] conceitual também, porque não tem como, mas o procedimental não ficou muito claro. A gente colocava, fazia o levantamento do que eles sabiam depois colocava na lousa e tinha o ‘risco’ como ele falou, nossa!”.</p>

Fonte: elaboração própria.

No sentido de se ratificar essa inferência e de promover a triangulação de dados do GF são apresentados extratos da Entrevista. Tais trechos apresentam as reflexões críticas dos sujeitos para o Enfoque Curricular do Conteúdo.

A2:” [...] o conteúdo tem que estar muito claro, muito claro. Tem que saber qual o nível da sala que você está trabalhando. Você tem que conhecer a sala. Tem que fazer de tudo para conhecer. Foi muito pouco tempo, mas acho que se você vai dar aula, um mês, uma semana, você precisa conhecer os alunos para decidir como você vai trabalhar. O tempo né. Prestar atenção no tempo. Ver se o tempo vai dar para concluir tudo o que você precisa. Acho que são pontos chaves para aplicação. Não adiante ter um instrumento desse, bom, se você não conhece tudo isso. Você não conhece o aluno, você não conhece o conteúdo, você não sabe se portar em sala de aula. Então, acho que não adianta”.

A4: “As implicações para o ensino dos conteúdos, foi assim, exemplar de dificuldade. Chegou no final e a gente não sabia o que era para colocar. Talvez, em relação aos conteúdos procedimentais, que a gente também ficou em dúvida, porque quando a gente estudou isso era mais relacionado a experimento e a gente falou: “O nosso não tem isso”, aí até o professor falou: “E as etapas da metodologia?”. Coloca as etapas da metodologia que são esses os conteúdos procedimentais. Foram mais esses três que deram maior dificuldade”.

A4: “Conteúdo científico, ficou um pouco mais claro, porque não está fácil. Porque a radioatividade em si...nossa a radioatividade foi muito difícil. Porque, como que disse antes, eu não tive radioatividade durante o curso da faculdade, então, eu tive que aprender tudo e como não tem no currículo de Química, eu não vi na escola, não vi na faculdade, então, chegou: “Ah...vamos trabalhar radioatividade. O que você sabe sobre radioatividade?”. Nada. Talvez, alfa, beta e gama, de resto, eu tive que estudar tudo porque eu não sabia”.

A14: “Para ver conteúdo essas coisas a gente usou o Mól, a gente usou bastante o Mól, a gente usou a Cunha, na parte dos jogos didáticos, a gente usou a Cunha...ah... o Mortimer, se eu não me engano, a gente usou também para falar das interações, já que a nossa metodologia era construtivista, ah.... Eu achei também alguns artigos justificando a ausência da radioatividade no ensino médio, então por isso até, que a

gente teve um gás a mais de fazer esse tema. Então, a gente usou várias fontes. Teve uma...tinha um livro que eu não vou lembrar qual era agora, que já trazia um mapa conceitual sobre radioatividade e a gente usou ele como base e fez umas modificações sobre o que a gente ia falar. Então a gente usou várias fontes”.

A14: “[...] eu aprendi muito. É como eu coloquei no relato lá, no relato reflexivo, o saber pedagógico foi muito evoluído nesse aspecto, nessa parte da elaboração. Porque a gente teve que estudar muito, a gente teve tanto o conteúdo em si, da radioatividade, quanto a metodologia e as estratégias que a gente teve que estudar muito, isso foi muito positivo. A gente que estudar bastante, eu tive que estudar bastante, eu aprendi bastante nessa parte da elaboração.”

De modo global, tais ponderações refletem avanços em relação ao Conteúdo. Nessa lógica, o posicionamento dos sujeitos revela a ocorrência de inconsistências e incoerências como elementos de ponderação para a constituição de um percurso possível para a elaboração de novas propostas no planejamento de ensino. Assim, entre as versões da UDM consideradas ficaram evidentes a importância dada aos aspectos da *práxis* investigativa.

Para a compreensão da importância da *Abordagem Metodológica*, recorre-se à Galiuzzi (2003). Para a autora, o entendimento dos princípios didáticos direcionados aos processos de ensino e aprendizagem corresponde a um expediente capaz de assegurar particularidades para a execução da prática docente e o desenvolvimento de percepções relativos à realidade contextual escolar. Nesse ponto de vista, a dinâmica de uma metodologia está relacionada ao estabelecimento da autonomia profissional; à comunicação como meio para a racionalização da prática profissional; e à extensão da cooperação entre os envolvidos no âmbito educacional.

Esse conjunto de elementos dinâmicos da metodologia parecem, ainda, estar associados a diversos termos relacionados à adequação dos conteúdos à realidade do aluno; à valorização das ideias prévias dos alunos; à proposição de atividades investigativas; e ao desenvolvimento de noções de cidadania. Tais elementos são explicitados por meio do cumprimento das tarefas de elaboração da UDM que foram apresentadas na seção 2.6. Mais especificamente, a fundamentação para a execução de uma prática orientada pela abordagem

metodológica advém da consolidação de bases teóricas e da mobilização e aplicação de metacconhecimentos pelos sujeitos. Nos termos considerados e de modo exemplar, o “Conteúdo programático da UDM” se estabelece como uma das vias de antecipação e reflexão relativa à intenção do desenvolvimento de uma prática inovadora.

Dessa maneira, em virtude das posições adotadas para o processo de reelaboração da UDM, apresenta-se o Quadro 47. Tal quadro, mostra a categoria analítica que pretende representar o movimento crítico-reflexivo necessário para a realização de readequações no planejamento de ensino diante do *Enfoque Curricular* direcionado ao entendimento da *Metodologia*.

Os dados apresentados no Quadro 47 manifestam as ideias dos sujeitos associadas à importância do professor como mediador das ações colaborativas e coletivas de ensino e aprendizagem, no âmbito do Ensino por Investigação (CARVALHO, 2013).

Nesse sentido, os diálogos do GF evidenciam que o processo crítico e reflexivo dos sujeitos resultou em atividades que visavam o interesse dos alunos. Disso decorre a compreensão de que ao longo das declarações são manifestadas ideias alternativas com matizes do espontaneísmo. Isso pode estar associado às exigências da abordagem metodológica - teste de hipóteses levantadas pelos alunos, como expressão determinante de características empiristas, bem como da importância dada as ideias dos alunos nas atividades investigativas.

Quadro 47. Categorias analíticas para a determinação da importância da Metodologia na composição do replanejamento e seus extratos representativos obtidos junto ao GF.

Aspectos considerados para a categoria Metodologia	Descrição	Extratos representativos
Papel didático das ideias dos alunos	<p>A intenção de se verificarem as ideias dos alunos diz respeito a uma perspectiva em que o professor estimula a antecipação de ideias do público referentes a determinado tema do currículo. Essa dinâmica é considerada como algo de fundamental importância para o desenvolvimento das SD. Nesse sentido, a referida proposta pretende extrair as ideias preliminares dos alunos e, a partir das dificuldades encontradas, o professor é capaz de refletir criticamente e controlar suas ações nos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos.</p> <p>À vista disso, as ideias dos alunos compreendem um referencial contínuo para a investigação dos problemas que fazem parte da abordagem metodológica escolhida na UDM.</p>	<p>A2: <i>“Tinha uma ideia que não era a gente que dava. A gente perguntava e eles traziam o que eles tinham visto [referente às pesquisas realizadas pelos discentes]”.</i></p> <p>A4: <i>“Acho que devia ter puxado [o conceito] mais deles, sabe? Já que a metodologia é assim”.</i></p> <p>A14: <i>“Eles resgatavam tudo que tinham visto, inclusive a pergunta do caso da aplicação. E aí, com isso, a gente falava ‘beleza gente, todo mundo lembrou, todo mundo entendeu, agora vamos seguir adiante”.</i></p> <p>A14: <i>“Aí, na fissão, na fusão, que eu achei que não ia ter muita coisa, a gente teve até que deixar uma etapa da metodologia pra lá, que era o segundo caso da aplicação, que não deu, porque eles levantaram tanta coisa a respeito da fusão e da fissão e os acontecimentos dos acidentes das armas e tal, que não teve tempo pra terminar tudo isso. E no final, que era das emissões e tudo mais, eles entenderam bem o que era. Tanto é, que eles já falavam até na primeira aula, para definir radioatividade, eles já usavam alfa beta e gama. E aí depois eles foram entendendo melhor e conseguiram aplicar isso no laudo”.</i></p>

<p>Caracterização das atividades</p>	<p>As atividades investigativas pretendem estimular o interesse dos alunos. Análise das ideias dos sujeitos podem especificar a adesão aos enfoques tradicional, tecnicista, espontaneísta e investigativo. Destaca-se, ainda, o posicionamento crítico e reflexivo diante da escolha de estratégias de ensino e do papel da metodologia adotada pelo grupo em exigir o teste de hipóteses levantadas pelos alunos.</p>	<p>A14: <i>“Então, eu não sei se essa estratégia foi bem utilizada nessa aula, apesar de eu falar que seria utilizada nessa aula. E também não sei como eu utilizaria diferente, principalmente por serem eles que têm que levantar para gente as informações nessa aula”.</i></p> <p>A14: <i>“Porque todos esses sintomas, eles teriam que ler para produzir o laudo e tirar suas conclusões e concluir qual emissão foi a causadora ali da morte, sei lá, mas como transformar o jogo em didático aí a gente teria que colocar um aspecto conceitual, visando o que a gente quer ensinar, sem tirar o aspecto lúdico, mas aí não sei como que a gente colocaria isso ali. Teria que ser um caso pra se pensar”.</i></p> <p>A14: <i>“Poderia colocar, sei lá, vários elementos radioativos e pra eles calcularem quantos decaimentos ou quais as massas, né? Daí “os sintomas” a gente entraria só na outra aula, com a aula de necropsia”.</i></p> <p>A14: <i>“Mas aí não seria simplesmente aplicar a formula, porque segundo a metodologia, a parte da aplicação teria que ser ou uma aplicação do conceito fora do ambiente em que ele foi aprendido ou um aprofundamento daquele conceito. Então a gente poderia pegar esse tempo de meia-vida ou esse cálculo, aprofundar um pouco mais se for o caso ou fazer uma aplicação bem fora daquilo. Aí, a gente poderia chegar até ao que o C* [referindo-se a um estudante] falou. O C* falou que teve um caso de contaminação sei lá onde o cara morreu. [...] A gente poderia até ver se houve casos reais assim e colocar esses casos reais no jogo”.</i></p> <p>A14: <i>“Poderia falar da esterilização do alimento que foi a última pergunta que eu falei que é uma aplicação da radioatividade na esterilização dos alimentos. Só aí a gente podia colocar um aspecto, não sei se seria CTS no caso, mas seria o uso da radiação ou da radioatividade no dia a dia, entre eles. Acidentes ou não. É bem aplicação. Mas a gente poderia tentar”.</i></p> <p>A14: <i>“Toda hora eles pediam ajuda, aí eles escreviam no caderno a hipótese. A hora que eles iam para o teste de hipótese tinham muitos cadernos que você via um risco assim ‘não é isso’”.</i></p> <p>A14: <i>“Eu acho que dá para aplicar [a abordagem metodológica], mas do jeito prático, na prática que é o que a gente teve que usar, que é o experimental, eu acho que tem como, porque lá você consegue ter a sistematização, não como a gente fez, pegando todos os conceitos e tentando fazer uma ordem lógica ali para eles, mas você consegue fazer essa sistematização por um texto, em que os alunos mesmos podem ler e sistematizar e eles aprenderem ali. Se vai ter o mesmo efeito de um professor indo ali na frente e sistematizando com eles, isso eu já não sei, mas dá. Eu acredito muito nessa metodologia aí, eu adoro essa metodologia, eu acho que dá sim”.</i></p>
--------------------------------------	---	---

Aspectos considerados para a categoria Metodologia	Descrição	Extratos representativos
Interação professor-alunos	<p>A interação professor-alunos compreende o estímulo oferecido aos alunos para a participação em uma investigação científica. Nesse sentido, as atividades devem ser pertinentes à resolução de problemas e conformarem-se à integração entre teoria e prática. O uso dessas situações problematizadoras é de fundamental importância para a promoção do diálogo, da motivação para a ação dos alunos, para composição de hipóteses e a resolução do problema. Assim, a geração e confronto de resultados devem ser capazes de promover mudanças conceituais, procedimentais e atitudinais.</p>	<p>A2: <i>“Tinha uma ideia que não era a gente que dava [referindo-se aos conteúdos]. A gente perguntava e eles traziam o que eles tinham visto”.</i></p> <p>A4: <i>“Foi o que eu retomei antes de começar a última aula. Que os investigadores sabem até agora, o que eles precisam ainda saber e o que eles precisam pra conseguir essas informações. Então foi assim que comecei essa aula, logo depois de falar do Enem, lógico, porque eles estavam super agitados por causa do Enem e aí a gente partiu principalmente nessas primeiras aulas, mas acho que as últimas que precisava pegar todo aquele ‘resgatão’ grande [...]”</i></p> <p>A14: <i>“Nós não tivemos esse problema porque a gente não poderia interromper a linha de raciocínio deles e falar ‘para cancela tudo isso aí e agora vamos para aplicação’. E, também, não teria tempo de retomar a aplicação, apesar que a gente fazia meio rápido isso, retomar a aplicação e ir para outra aula. O que a gente fazia era: terminou a SD1, beleza. No começo da SD2 a gente retomava, como se fosse uma SD mesmo, retomava tudo que eles tinham visto e juntamente com isso a gente já retomava a pergunta no segundo caso da aplicação”.</i></p>

Fonte: elaboração própria.

As Entrevistas apresentam trechos que sustentam a evolução das ideias dos sujeitos diante da possibilidade de reelaborações pautadas nas reflexões críticas da abordagem metodológica:

A4: *“quando a gente definiu que ia trabalhar com ensino por investigação, a professora sentou com a gente e falou que tinha duas formas de a gente trabalhar, na verdade três formas: ou vocês trabalham somente o estudo geral, faz o levantamento de hipóteses da primeira aula e aplicação no final; ou vocês fazem isso aula a aula; ou vocês fazem os dois juntos. A gente ficou se olhando [...] e falamos que iríamos fazer os dois juntos e foi a escolha das estratégias permeou...ajudou nessa escolha de como a gente ia trabalhar a metodologia. Deveria ter sido o contrário, que a professora puxou nossa orelha, mas foram as estratégias que definiram a forma de trabalhar a metodologia”.*

A4: *“No uso da metodologia, talvez, para um professor...como ali, a gente estava em grupo, a aplicação da metodologia foi muito fácil. Um professor sozinho, talvez, teria muito mais dificuldade para aplicar o ensino por investigação”.*

A14: *“[...] , mas as discussões que a nossa metodologia conseguiu né, pelo aspecto da metodologia em si, dos alunos serem ativos e tudo o mais. As discussões foram muito grandes e vários conceitos foram aparecendo, o que a gente não previa”.*

A14: *“[...] a metodologia favoreceu nesse aspecto, eu acho, porque a discussão em grupo favorecia o aluno, a meio que não ter essas ideias, não manter essas ideias prévias. Porque ali tinha que ter uma discussão e o grupo todo tinha que chegar num consenso e a gente estava ali também”.*

A14: *“Então, as organizações das estratégias foram fortemente influenciadas pela metodologia, porque na metodologia de ensino por investigação a gente teria que partir de um problema. Esta era a primeira etapa. A segunda etapa, era o levantamento de hipóteses dos alunos. O teste de hipóteses, que seria a terceira. A sistematização com a sala toda e a aplicação desse conceito que foi aprendido nessa sessão investigativa fora, no cotidiano do aluno. Então, a ordem era assim, o estudo de caso sempre vem primeiro, porque era ele que, a*

partir da história que a gente criou, ia lançar o problema. Então, aí, lançaria o problema no início da aula, os alunos levantariam essas concepções. Logo depois haveria o teste de hipóteses, onde os alunos...Aí entra o TIC. A gente pode até falar que sem o TIC, não teria minicurso, o que é verdade. No teste de hipótese era onde eles tinham que pesquisar sobre o problema. Para ver se aquilo que eles levantaram, com conhecimentos prévios ou conhecimentos de outros locais, de vivências deles. Então, eles teriam que pesquisar isso na internet e botar a prova com o que eles tinham levantado. E aí, a gente entra na sistematização. E aí, nessa sistematização, logo depois dela, vinha outro estudo de caso, que daria a etapa da aplicação. Então, o caso meio que começa a aula e encerra a aula. Isso foi para todas as sequências didáticas, o caso sempre começava e encerrava a aula”.

A14: “Olha, para mim, especificamente, a metodologia, no artigo que a gente se baseou, ela foi feita com criança, então ela foi feita basicamente para aplicar com criança, e ela é prática. Então, é sempre um experimento, não precisa ser um experimento em laboratório, pode ser um experimento de outro tipo. E a gente não tinha como fazer o experimento, então, a gente teve que pegar as etapas da metodologia, pegar a metodologia e trabalhar ela num aspecto teórico, um ensino por investigação teórico. A autora até chega a citar esse aspecto teórico, mas ela cita muito superficialmente com artigo de jornais, coisa que não daria para a gente fazer muita coisa. Então, a gente meio que foi pioneiro, pioneiro não, mas a gente meio que inovou aqui, nesse minicurso, justamente nesse aspecto, em trazer uma metodologia que era basicamente prática para uma metodologia teórica. E aí, a gente acha que conversando com o grupo, as meninas acharam que era bem cansativa, que exigia muito do aluno, porque você tinha que forçar bastante o aluno a participar, tinha que rodar os grupos e ver se estava fluindo bem com os alunos a parte conceitual. Mas eu gosto muito da metodologia, gostei dela, e acho que o maior problema foi justamente essa dúvida que a gente tinha. Por não ter uma abordagem dela teórica, só uma mais voltada para a prática, a gente meio que teve uma certa dificuldade. Mas analisando a UDM como um todo, eu acho que a gente meio que acabou se saindo bem nisso, porque analisando os vídeos, eu vi que a gente não fugiu da metodologia, quase que em nenhum momento, então vai ser até difícil para analisar. Mas a gente acha que metodologicamente nosso minicurso, foi assim, quase que excelente”.

Desta forma, as falas dos sujeitos reforçam os dados e inferências do GF e expõem a importância de uma reflexão crítica, de caráter progressista e dinâmico para as situações que se sucederam ao longo da prática.

Apesar da inovação trazida pela abordagem metodológica, em dado momento, não foi muito bem aceita por um dos matriculados no minicurso. Tal fato é fruto das expectativas criadas diante de uma proposta didática que aparentemente poderia auxiliar, exclusivamente, na resolução direta de questões em exames vestibulares e para a prova do ENEM. O extrato do GF a seguir retrata a importância dada nos contextos escolares em geral, por professores e alunos, para as metodologias mais tradicionais em oposição a propostas inovadoras que se distanciam da programação baseada no livro didático e centradas no conteúdo; na organização fragmentada, acumulativa e linear do conteúdo; e no predomínio de conceitos de baixo poder estruturante.

A2: “No meio da aula, ela [aluna] me chamou e perguntou se a estrutura do minicurso vai continuar assim, as aulas vão continuar assim? e eu respondi vai, é o tipo de metodologia que a gente tá usando. Não devia nem ter usado o termo técnico. Falei vai, vocês vão pesquisar e tal, expliquei né, e ela falou ah é porque eu tô perdendo aula hoje, não na verdade, não é aula, é aula de dúvida, não é obrigatória, mas eu tô perdendo lá pra vir aqui e eu não sei se vai valer a pena. Daí, falei não, fica aí que vocês vão gostar, não pensa só em prova, vai levar pra vida, estamos tentando te ensinar pra vida, não só pra aplicar na prova. E automaticamente se você puder aplicar na vida, você vai conseguir aplicar nas provas que você vai fazer. Nossa, acho que a menina entrou em colapso, aí no intervalo ela falou, você pode conversar comigo no intervalo? Eu falei, posso, aí no intervalo ela falou que queria fazer engenharia aeronáutica, a nota de corte e tal.”

A4: “Ela foi embora chorando”.

Sendo assim, fica evidente o vasto campo para a promoção de discussões, elaboração de propostas e efetivação de reformas tanto em processos da formação inicial quanto continuada de professores vinculadas à integração científica e ideológica do conhecimento escolar; à integração dos conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal; e à ampliação de estudos relativos à variabilidade de estratégias didáticas.

Nesse ponto de vista, infere-se que os sujeitos puderam participar de um processo didático-pedagógico que priorizou o desenvolvimento da ação autônoma docente. Nesse percurso formativo os sujeitos realizaram uma condução didático-pedagógica singular, cuja capacidade abrangeu alcançar um enfoque curricular alternativo e reforçar o processo analítico voltado ao desenvolvimento do planejamento de ensino nos moldes das diretrizes do Ensino por Investigação.

Já o movimento crítico-reflexivo dos sujeitos que se refere aos avanços e alterações nos processos de Avaliação são apresentados no Quadro 48. Nessa proposta, a categoria analítica tenciona representar o movimento dos sujeitos necessário para a realização de readequações no planejamento diante do Enfoque Curricular direcionado à compreensão da *Avaliação*.

Teoricamente respaldados no referencial da Rede IRES para a elaboração de inferências acerca das perspectivas avaliativas, salienta-se que, nesse enfoque, o processo de Avaliação é tão importante quanto todo o processo de aprendizagem, pois é dele que se instauram a melhoria para os processos de ensino; as possibilidades de reelaboração da prática; e a superação de compreensões quantitativas e classificatórias (DELORD, 2017).

No sentido de abarcar maiores considerações sobre a importância de processos avaliativos alternativos, recorre-se às perspectivas de Galiuzzi (2003). A autora reporta a dados empíricos para caracterizar a importância desses processos em práticas teórico-fundamentadas. Suas inferências remetem à necessidade de avaliações de natureza integral, com caráter democrático e fundamentadas não apenas em conhecimentos, mas em elementos adequados para abranger atitudes, habilidades e reflexões sobre procedimentos educacionais, além da importância de arranjos coletivos para a elaboração de ponderações sobre as situações experienciadas por todos os elementos envolvidos nas dinâmicas educacionais.

Quadro 48. Categorias analíticas para a determinação da importância da Avaliação na composição do replanejamento e seus extratos representativos obtidos junto ao GF.

Aspectos considerados para a categoria Avaliação	Descrição	Extratos representativos
Finalidade	<p>A finalidade da avaliação é a de regular os processos de ensino e aprendizagem por meio da evolução das ideias dos alunos. Nesse sentido, há de se considerar os objetivos que foram traçados e as necessidades da abordagem metodológica.</p>	<p><i>A4: “[avaliação] continuaria formativa e aí coloquei assim, pra avaliação das SD os alunos deverão fazer anotações de suas ideias prévias, pesquisa relacionada aos conceitos desenvolvidos e durante a sistematização do conteúdo será realizado um feedback, também avaliaremos a participação dos estudantes durante as aulas”.</i></p> <p><i>A14: “Acho que teve uma coisa também, não seria legal, tipo, fazer individual. Eu acho que a avaliação devia ser em grupo, porque eles discutiam muito, apesar de ter acontecido aquele problema no primeiro dia de algumas alunas se sentirem meio defasadas em relação às outras, mas eles discutiam muito entre eles. Enquanto eles não chegavam num consenso eles não falavam a resposta pra gente, individualmente, sabe?”.</i></p> <p><i>A14: “porque, na maioria das vezes, a nossa avaliação que seria a parte da aplicação da metodologia, a gente entregava o caso pra eles ... liam e, geralmente, sobrava um tempo pra eles fazerem na sala mesmo [referindo-se às anotações sobre as pesquisas]”.</i></p>

Aspectos considerados para a categoria Avaliação	Descrição	Extratos representativos
Conteúdo	<p>A metodologia escolhida pelos sujeitos impõe que a avaliação seja feita nos moldes formativos. Assim, no Ensino por Investigação, o foco está nos processos de ensino e aprendizagem e no diálogo permanente entre professores e alunos. Em virtude da importância dada aos conteúdos conceituais, a metodologia considerada argumenta em favor de atividades de aplicação do conteúdo ensinado. Ademais, essa metodologia parece reforçar nos sujeitos a importância dos conteúdos procedimentais (ligados à iniciativa dos alunos para analisar, por si mesmos, os resultados obtidos nos processos de ensino e aprendizagem) e os conteúdos atitudinais (que corroboram aspectos da formação de atitudes e valores diante da informação que foi recebida).</p>	<p><i>A14: “[...] um aluno me procurou para falar sobre os cálculos, aí eu falei pra ele ‘se você quiser calcular, você pode calcular e mostrar pro resto da sala. A gente não pediu isso no laudo, mas se você quiser calcular e colocar como um fato a mais, seria bem interessante, a gente mostra pra todo mundo’”.</i></p> <p><i>A4: “[...] pra escrever o laudo, A2 elaborou seis questões [...] então tiveram que encontrar o tempo de meia-vida [...], qual a reação nuclear do decaimento, eles tinham que descrever a reação, se era uma reação radioativa e se isso causou a queda e por que e isso aconteceu, antes da leitura do caso oito que é o fechamento”.</i></p> <p><i>A2: “pra avaliação [...] os alunos deverão fazer anotações de suas ideias prévias, pesquisa relacionada aos conceitos desenvolvidos e, durante a sistematização do conteúdo, será realizado um feedback. Também avaliaremos a participação dos estudantes durante as aulas”.</i></p> <p><i>A4: “[...] o conceitual também, porque não tem como, mas o procedimental ficou muito claro a gente colocava, fazia o levantamento do que eles sabiam, depois colocava na lousa e tinha o risco [ação dos alunos].”</i></p>

Aspectos considerados para a categoria Avaliação	Descrição	Extratos representativos
Instrumentos	<p>A abordagem metodológica Ensino por Investigação requer instrumentos que se adequem a uma proposta de avaliação formativa. Nesse sentido, devem ser consideradas a evolução das ideias dos alunos e a verificação de hipóteses propostas nas dinâmicas escolares. Os sujeitos consentem para a composição de instrumentos formais capazes de verificar o processo de sistematização dos dados levantados no contexto coletivo.</p>	<p>A14: “na maioria das vezes a nossa avaliação, que seria a parte da aplicação da metodologia, a gente entregava o caso pra eles. Eles liam e geralmente sobrava um tempo pra eles fazerem na sala mesmo, só que a gente começou a ver que não ia ser sempre que ia sobrar esse tempo por conta das sistematizações da metodologia, então a gente começou a deixar essa pergunta que era da aplicação pro ambiente virtual”.</p> <p>A2: “eu utilizaria o ambiente virtual somente na sala. Pra coisas pra casa eu acho que o grupo do WhatsApp funcionou muito melhor”.</p> <p>A14: “[...] se a gente fosse levar como avaliação tudo que eles produziram durante o minicurso, a gente teria uma avaliação completa, porque todos os levantamentos e ideias prévias e o teste de hipótese eles copiaram, tudo [estava] no caderno deles. Então eles tinham tudo anotado tudo”.</p> <p>Professor formador: “Então o caderno pode ser um instrumento de avaliação?”.</p> <p>A14: “Então, se a gente fosse levar todas as anotações deles como avaliação pra ver o caminho que eles estão seguindo, o caderno só já bastaria. O caderno tinha tudo que eles fizeram “[...] é que a gente não pediu o caderno, mas a gente falava anotem isso que vocês vão precisar mais pra frente tanto pra resolver a história quanto mais pra frente”.</p> <p>Professor formador: “É porque uma coisa tradicional, vamos dizer assim, mas, dentro do planejamento que vocês estão fazendo, ela acaba tendo um componente formativo muito grande [...] Poderia ter folhas de sistematização individual”.</p> <p>A2: “[...] além do que, teve muita gente, principalmente, as duas X e o pessoal do grupo do fundo que, durante o teste de hipótese, elas procuravam na internet e, nossa, enchia uma folha de caderno.”</p> <p>A14: “[...] acho que teve uma coisa também, não seria legal fazer individual. Eu acho que a avaliação devia ser em grupo porque eles discutiam muito, apesar de ter acontecido aquele problema no primeiro dia de algumas alunas se sentirem meio defasadas em relação as outras, mas eles discutiam muito entre eles.”</p> <p>Professor formador: “Olha quantos dados legais”.</p> <p>A4: “Viu por que eu quase chorei, professor? Tô emocionada agora, não vou conseguir falar”.</p> <p>A14: “[...] foi assim o minicurso todo”.</p>

Fonte: elaboração própria.

Por esse ângulo e em conformidade com o referencial teórico desta pesquisa e os enfoques curriculares analisados, determina-se, conforme as duas versões da UDM analisadas, que as *estratégias avaliativas* foram as que mais sofreram alterações. Assim, a análise sistemática dos dados remete à consideração de uma transição entre Tendências Espontaneístas e à aproximação para elementos do Enfoque Alternativo.

Alguns trechos das Entrevistas corroboram com essa perspectiva de transição e explicitam o potencial de transformação e capacitação docente para o processo reelaboração UDM:

A14: “Porque para a gente, a aplicação foi ótima, foi boa, sabe, tirando a parte da avaliação, que acho que foi uma coisa mais gritante, que não funcionou desde a primeira aula e a gente veio tentando abordar umas outras opções durante. Mas eu acho que a aplicação foi boa, eu não mudaria nada não, dá para dar uma aula boa”.

A14: “Então, é esse instrumento de avaliação que foi um problema gritante no minicurso. Porque a princípio, e justamente pelo tempo, a gente usaria como método avaliativo o caso de aplicação, que era o último caso que fecharia a aula. Então, a gente pediria para eles responderem esse caso numa folha separada e agente recolheria. Mas, a gente viu que ia ficar corrido, porque muitos deles não eram daqui, eram de Matão ou de outra cidade e precisariam pegar ônibus, e se não pegassem naquele horário, só iria pegar altas horas da noite. Então, a gente viu que essa avaliação, de pegar a resolução do caso, não seria viável para a gente. Então, a gente falou: “A gente está usando o ambiente virtual, a gente pode utilizar esse ambiente”. Então, era o que fazia. A gente colocava as perguntas sobre que era do último caso da aplicação, por exemplo, o de reações nucleares no céu ou no espaço, eu coloquei lá, se era possível encontrar essas reações nucleares em estrelas ou no espaço, qualquer coisa, eles responderam. Só que de, 19 cadastrados no ambiente virtual, se eu não me engano, 5, 6 respondiam, ou então, quando não tinha acesso ao ambiente virtual, eles perguntavam para a gente. Teve até uma aluna que respondeu para mim pelo What’sApp: “Olha, eu não estou conseguindo acessar o Edmodo, mas eu posso responder para você por aqui. Eu falei: “Claro, sem problemas, pode responder” E com isso a gente via, só que...a parte que eu me senti um pouco frustrado com

esse tipo de avaliação, que foi a parte de eu perceber que eles copiavam e colavam de algum site, a pesquisa no caso. Coisa que se fosse, se tivesse um tempo hábil para fazer aplicação em sala de aula, mesmo que a gente não recolhesse as folhas, a gente ia ter a discussão e a fala deles, sem pesquisar. Com base naquilo que a gente tinha passado, que eles tinham aprendido durante a aula. Então, seria uma discussão um pouco mais rica e não tanto copia e cola.

Pesquisador: “Então, o saldo que você tem, do instrumento de avaliação, é um saldo negativo né?”

A14: “É, essa parte da avaliação aula-a-aula, por esse método de perguntas no ambiente virtual, o saldo é negativo. Na avaliação do laudo, que foi a avaliação final, é um saldo positivo [...]”.

Pesquisador: Foi feito em aula?

A14: “Foi feito em aula, justamente por isso. Então, as dúvidas deles, apesar de eles pesquisarem na internet, mas eles consultaram a gente. Isso, eu acho que faltava durante as aulas, durante as SD e que por falta tempo e as discussões.... Porque a gente pensou: “A gente não cortar a discussão no meio e dar a aplicação” A discussão era sempre mais valorizada, assim, sabe.”

Ademais, a observação das alterações em todas as SD permitiu verificar um direcionamento para a participação ativa dos alunos, no sentido de compor modos avaliativos alternativos e de sobrelevar-se diante de perspectivas pautadas em avaliações terminais baseadas em exames; na memorização de definições e exercícios abordados em uma SD; e em uma avaliação como qualificação sancionadora.

Essas perspectivas de mudanças são, possivelmente, congruentes à ocorrência sistemática de ponderações pautadas na análise crítica da prática docente; no levantamento contínuo de inferências capazes de fundamentar uma perspectiva investigativa; flexibilidade para considerar as ideias dos alunos, na importância de dinâmicas coletivas ao longo das atividades; e no paralelismo entre as hipóteses curriculares envolvidas no processo.

Segundo afirma Delord (2017), nos termos da Rede IRES, a avaliação tem a função de avaliar o processo de produção de conhecimento, sem a obrigação de estabelecer quantificações, julgamentos ou punições, bem como permitir que o professor reformule suas atividades e faça progressões em seu modelo didático, direcionando-o para tendências investigativas. Os extratos do relatório, relativos à reflexão crítica fundamentada sobre a ação docente, correlacionam-se a essa perspectiva inovadora apresentada por Delord (2017) e demonstram o posicionamento dos sujeitos no sentido de compor uma proposição avaliativa autônoma e investigativa.

A14: “O ambiente virtual utilizado teve uma grande importância durante todo o minicurso, agora, quando se lançava alguma atividade, poucos alunos respondiam, ou seja, o retorno era bem abaixo do esperado. Por isso, durante a aplicação, deixamos como atividade avaliativa a elaboração do laudo e também a participação dos alunos, que foi muito explorada. O ambiente virtual também teve sua utilização alterada, pelo fato dos alunos não estarem acostumados com esse tipo de ambiente. Esse ambiente seria utilizado somente em aula e nas possíveis perguntas que enviaríamos para os alunos responderem em casa poderiam pelo aplicativo WhatsApp, no aonde houve uma maior participação dos alunos através de um grupo criado como mural de recados”.

A2: “Não há muitos aspectos que necessitam de mudança. As maiores mudanças estão no aspecto avaliativo, principalmente na avaliação aula a aula”.

Em termos de seleção de instrumentos avaliativos, que tem como pano de fundo a abordagem metodológica de Ensino por Investigação, os sujeitos inicialmente experimentaram o ambiente virtual (EdModo), e isso incorreu em baixa adesão dos estudantes. As alternativas aplicadas, em razão do movimento de reflexão crítica, envolveram propostas formativas para que os alunos apresentassem as sistematizações, por meio de caderno de anotações, dos levantamentos realizados e da manutenção do procedimento formativo. Os extratos a seguir representam esse cenário.

A2: “Nessa aula a gente não teve problema com o desenvolvimento dessa sequência. A gente teve problemas externos. E a única alteração que a gente fez foi na avaliação”.

Professor formador: “Por que vocês fizeram essa alteração?”.

A4: “Porque aconteceu que o EdModo que a gente utilizou [...] como os alunos não têm costume de utilizar o ambiente virtual eles não respondiam. Na primeira sequência muita gente respondeu, 10 pessoas. Na segunda, cinco responderam. Então a gente usou o EdModo só pra leitura dos casos e tudo mais, deixando a avaliação de lado a partir da segunda sequência”.

A14: “Porque na maioria das vezes, a nossa avaliação, que seria a parte da aplicação da metodologia, a gente entregava o caso pra eles, eles liam e geralmente sobrava um tempo pra eles fazerem na sala mesmo, só que a gente começou a ver que não ia ser sempre que ia sobrar esse tempo por conta das sistematizações da metodologia. Então a gente começou a deixar essa pergunta, que era da aplicação, para o ambiente virtual”.

A4: “[a avaliação] continuaria formativa. E aí coloquei assim: para avaliação da SD os alunos deverão fazer anotações de suas ideias prévias, pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos e durante a sistematização do conteúdo será realizado um feedback. E lembrando o que eles falaram nas ideias prévias. Também avaliaremos a participação dos estudantes durante as discussões nas aulas”.

A4: “Ou entregar a folha [de sistematização] do dia, por exemplo”.

Outro apontamento relevante está na complexidade envolvida na definição do tipo de avaliação quanto ao modo individual ou coletivo. Alguns relatos manifestam que a avaliação deveria ser somente em grupo, sob a justificativa de que a abordagem metodológica diz que o conhecimento é construído em grupo, porém outros relatos indicavam que a avaliação individual seria mais interessante. Nota-se como o processo de reflexão crítica sobre a ação é um movimento de grande importância para melhoria e evolução do conhecimento profissional docente.

A4: “[...] uma coisa que me deixou em dúvida também com a metodologia é como avaliar individualmente [...]”.

A14: “Acho que teve uma coisa também, não seria legal, tipo, fazer individual. Eu acho que a avaliação devia ser em grupo, porque eles discutiam muito, apesar de ter acontecido aquele problema no primeiro dia de algumas alunas se sentirem meio defasadas em relação às outras, mas eles discutiam muito entre eles. Enquanto eles não chegavam num consenso eles não falavam a resposta pra gente, individualmente, sabe?”.

A2: Mesmo eles escrevendo individual, eles estavam discutindo. Eles fizeram em grupo. Todos os cálculos eles fizeram em grupo”.

Infere-se ainda que, ao longo do GF, não houve referência, por parte dos sujeitos, que a finalidade avaliativa era, além do desenvolvimento das ideias dos alunos, uma forma de investigação e de melhoria do planejamento de ensino. Isso remete ao fato de que o grupo parece não ter se conscientizado sobre a importância global do processo avaliativo relacionado ao seu caráter tanto de avaliação das aprendizagens como do desenvolvimento progressivo dos processos de ensino e aprendizagem.

Embora as análises empreendidas considerem o fato de que houve um deslocamento dos enfoques avaliativos das tendências mais tradicionais para outras não convencionais, não houve por parte do grupo uma proposta específica para a composição de avaliação enquanto estratégia essencialmente investigativa. Tal consideração se justifica pela mescla de enfoques, ou seja, inicialmente predomínio de Tendências Espontaneístas, em virtude da importância dada as atitudes dos alunos, e posteriormente, em razão das orientações da UDM, pela inclusão da sistematização do conteúdo e do retorno contínuo disponibilizado ao público-alvo, o que, conseqüentemente, expõe elementos do Enfoque curricular com viés Alternativo. Contudo, de maneira vaga, os sujeitos da pesquisa manifestaram, na versão reelaborada da UDM, a opção pela manutenção de uma avaliação formativa.

Desse modo, a perspectiva analítica empreendida pretendeu expor um percurso formativo direcionado à construção de um conhecimento prático significativo capaz de orientar a elaboração de discursos teóricos e reflexões sobre situações experienciais da ação docente. Tal percurso compreendeu uma proposta formativa: desenvolvida em uma instituição pública de ensino; dotada de estrutura curricular própria e baseada no argumento de um modelo de planejamento de ensino; fundamentada teórica e metodologicamente na intenção de promover superação da dicotomia teoria e prática; pautada no desenvolvimento de estratégias didáticas diversificadas para os processos de ensino e aprendizagem; e na proposição de uma formação fundamentada na resolução de problemas práticos no formato colaborativo.

Em conformidade com as propostas de Porlán e Rivero (1998) e Porlán, Rivero e Pozo (1997; 1998) e as proposições da Rede IRES, quanto à importância dos processos de formação profissional para o desenvolvimento do conhecimento profissional docente, é que são fixadas a relevância da implementação de um planejamento de ensino nos termos da sua elaboração, aplicação, reflexão crítica e posterior reelaboração.

De maneira global, os dados analisados revelam que o processo de reflexão crítica fundamentada sobre a ação docente se mostrou bastante objetivo e adequado no que se refere à: utilização da abordagem metodológica como eixo central do planejamento; organização do conteúdo do conhecimento escolar em conformidade com problemas de interesse e ideias prévias dos alunos. Os sujeitos da pesquisa mostraram perspectivas capazes de rechaçar tendências tradicionais do âmbito escolar e de consolidar propostas didático-pedagógicas caracterizadas por coerência e articulação interna.

Destarte, em termos preliminares, cogita-se que a resposta para a segunda questão desta pesquisa parece estar relacionada ao desenvolvimento de ações colaborativas promovidas pela implementação da UDM como um mecanismo capaz de se interpor diante dos paradigmas apontados por Imbernón (2016) e alusivos ao individualismo e a automarginalização escolar.

Nesse sentido, acentuam-se a importância de propostas teórico e práticas que interpretem as necessidades e exigências de projetos educacionais, bem como o desenvolvimento de currículos para espaços e tempos determinados, com estruturas e sequências didáticas constituídas de forma a revelar e estimular a possibilidade de um trabalho profissional e autônomo. Ademais, conforme as inferências e os extratos manifestados nesta seção, demonstraram-se complexas reelaborações e integrações dos múltiplos conhecimentos envolvidos para as propostas da *práxis* docente.

Por conseguinte, resta a afirmação de que os frutos desse processo de implementação, ao menos no que tange aos elementos constituintes dos *Enfoques Curriculares*, abarcam o desenvolvimento coletivo e autônomo de estratégias de ensino e aprendizagem direcionados à investigação, além de exporem a ocorrência de rotinas flexíveis e reflexivas para a ação docente.

Resta poder afirmar que os sujeitos puderam vivenciar e compor práticas que envolvem saberes epistemologicamente diferenciados e profissionalizados

que transcendem ao ensino tradicional e se direcionam para a progressão das concepções sobre a prática docente e a investigação de problemas práticos profissionais.

Nesse sentido, o pensamento de Maldaner (2003) parece respaldar tais inferências. Para o autor, as atividades de ensino e aprendizagem representam situações de grande complexidade que exigem conhecimentos na ação e a consolidação de ações investigativas. Isso se deve às necessidades prementes de se superarem práticas pautadas na repetição de conteúdos e afastadas do acesso ao conhecimento significativo e de se criar um contexto específico para uma atuação profissional reflexiva.

Obviamente que não há garantias de mudanças significativas e contínuas no contexto escolar com a utilização de propostas investigativas, contudo sua valorização e difusão, por meio de sua consideração como um princípio educativo e como uma finalidade instrutiva, sem dúvida, podem contribuir para a garantia de professores críticos e conscientes da importância de perspectivas mais coerentes com modelos alternativos e distantes do tradicional.

Para finalizar, a próxima seção pretende integrar os dados das seções 4.2.1 e 4.2.2 como forma de se compor fontes empíricas que embasem a resposta para a segunda questão desta pesquisa “*Como o movimento de crítica e reflexão sobre a ação impacta no replanejamento da UDM?*”.

4.2.3 Proposta de integração dos dados retratados

Ao longo das discussões deste capítulo fica manifesta a ideia de que a inserção dos indivíduos em coletivos didáticos pode proporcionar transições de pontos de vistas práticos e teóricos para patamares inovadores. Nessa lógica, firma-se o conceito de que a consolidação de condutas alternativas é resultado das necessidades e deveres impostos por uma proposta formativa alternativa, tal qual a implementação de UDM.

Nesse sentido, ao longo do processo formativo relatado nesta pesquisa, ocorreram avanços nas concepções didático-pedagógicas dos sujeitos em virtude de a proposta formativa pactuar diante da realização de constantes acordos coletivos. Os extratos a seguir foram coletados na fase de Observação das atividades de elaboração da UDM e demonstram essa argumentação.

A4: “o tema das medalhas é muito chato, resolvemos que iremos fazer mudanças na parte conceitual, a Química do Metais não será legal”.

A14: “queremos tratar do tema radioatividade com foco no decaimento radioativo, isótopos do urânio e suas meias vidas”.

A2: “é... algo estilo CSI, sabe?”.

A14: “queremos uma situação estilo ataque terrorista e a questão das medalhas, pensamos em cristais de Urânio camuflados levados por um atleta(...), queremos um manequim todo pintado para representar os sintomas”.

A4: “iremos trabalhar com Estudo de Caso, História e Filosofia da Ciência, Experimentos... talvez, e Tecnologia da Informação e Comunicação”.

A14: “vamos fazer ensino por investigação e uma avaliação ou atividade para iniciar todas as aulas” (...), pode ser jogo investigativo também”.

Assim, fica destacado que a proposta formativa da implementação de UDM preconiza aos licenciandos procedimentos de trabalho colaborativo, à proporção que os professores em formação tomam decisões após a reflexão e à análise de situações problemáticas decorrentes da prática laboral. E, em função disso, deriva-se o estímulo para a avaliação crítica dos posicionamentos pedagógicos assumidos.

Outrossim, assume-se a importância tanto de conhecimentos escolares quanto dos conhecimentos explicitados na fase do replanejamento para a composição de uma revisão crítica do percurso formativo adotado, da prática profissional desenvolvida, tal qual dos posicionamentos pedagógicos assumidos.

Nesse prisma, os licenciandos tiveram a oportunidade de investigar em profundidade teorias de ensino e aprendizagem, bem como refletir acerca da constituição e aplicação de propostas didáticas capazes de promover renovação diante das orientações tradicionalmente empregadas no âmbito escolar.

A proposta formativa aqui analisada é capaz de fundamentar virtuosamente o percurso trilhado pelos sujeitos desta pesquisa, no sentido de ratificar a importância da apreciação sobre as ideias prévias dos alunos; fundamentar a análise crítica sobre os conhecimentos mobilizados para a ação prática profissional; reforçar a importância da concepção autoral sobre ações de planejamento de ensino do professor e da importância das ações coletivas nesse

cenário; propor soluções complexas para dilemas igualmente complexos nos contextos da formação docente e das relações de ensino e aprendizagem.

Por meio dessas considerações fica implícita a ocorrência de situação equiparável àquilo que Porlán e Rivero (1998) cunharam de hipótese de progressão. Isso se deve ao fato de os sujeitos desta pesquisa terem se mobilizado diante de uma proposta que pretendia promover transições e evoluções de conhecimentos profissionais, além de fundamentar a constituição de um modelo didático pessoal capaz de se descolar de perspectivas tradicionais.

Adicionalmente, ancorados nas perspectivas de Porlán e Rivero (1998) do conhecimento profissional desejável como um sistema de ideias com diferentes níveis de concretização e articulação, Predebon e Del Pino (2009) enfatizam que a ocorrência da mudança desses níveis, por parte de professores em formação, representa uma forma inovadora de trilhar um percurso formativo. Tal percurso transcorre diante de perspectivas simplificadoras, reducionistas, estáticas e acríicas (correspondentes a modelos didáticos mais tradicionais), perpassa níveis intermediários (que superam em parte o tradicional), propiciando, no decorrer desse processo, o alcance de outras perspectivas mais congruentes aos modelos alternativos (de caráter investigativo e construtivista).

Assim, estipulam-se posicionamentos transitórios e direcionados à consolidação de tendências alternativas com referencial investigativo em relação à articulação e consolidação dos conhecimentos profissionais dos licenciandos ao replanejar o planejamento de ensino.

Por conseguinte, estabelece-se que as ideias prévias dos docentes em formação inicial compreenderam vasto campo de análise para as atividades projetadas pelo professor formador ao longo do desenvolvimento de suas componentes curriculares. Nessa lógica, essas preconcepções podem influenciar toda a dinâmica do replanejamento. Isso se deve às múltiplas possibilidades de reorganização das propostas formativas que se fundamentam em razão da expectativa de constituição de um processo formativo que pretende se orientar diante dos eixos crítico, reflexivo e construtivista e com direcionamento para a consolidação de modelos autônomos e autorais de trabalho.

Além disso, advoga-se que a ação crítica e reflexiva no replanejamento envolve ponderações relativas aos aspectos normativos vinculados à prática profissional; à propagação de análises do contexto educacional; ao reconhecimento da importância de metodologias de cunho investigativo para o trabalho docente; e à valorização de propostas de trabalho coletivos para compor as necessidades da formação profissional docente.

Dessa forma, há de se inferir que a consolidação de um percurso formativo vinculado a uma proposta inovadora de planejamento é capaz de abranger ressignificações para a condução de propostas didático-pedagógicas; estimular o afastamento da mera operação formal e burocrática; e fortalecer contextos inovadores para a prática como um dos possíveis formatos para a superação de situações inadequadas e ineficazes da formação docente.

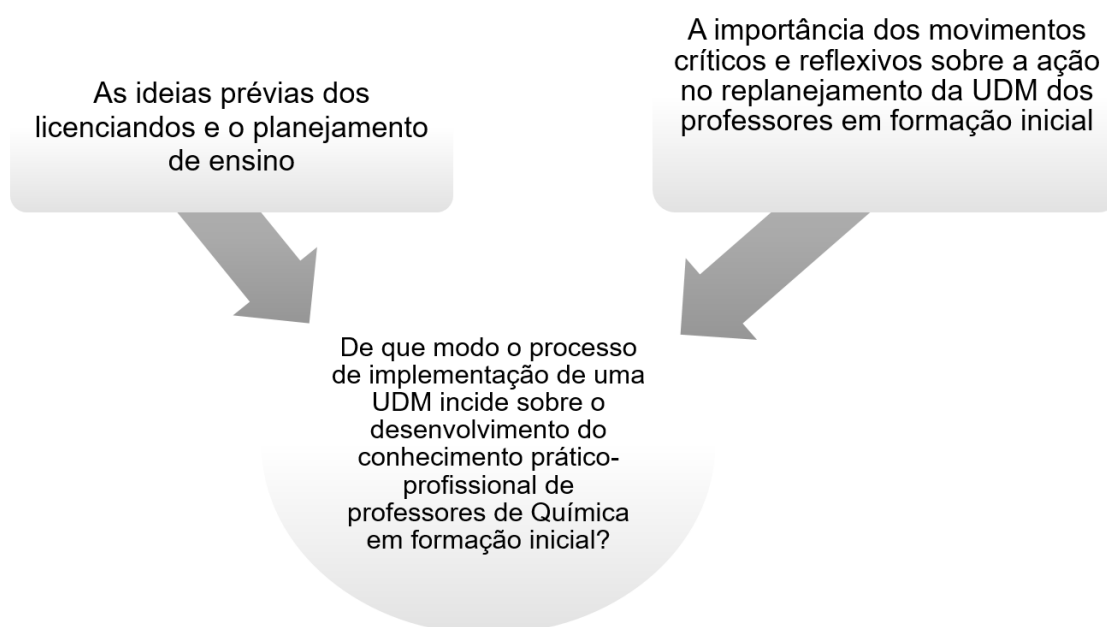
Nessa lógica, há de se concluir que esse tipo de processo formativo (que se vincula a uma proposta inovadora de planejamento) reclama a participação ativa de professores em formação a ações práticas e à capacidade de consumir, reciprocamente, transposições analíticas do campo teórico no sentido de compor modificações em práticas tradicionais no sentido de conceber modelos autônomos de atuação.

Nesses termos, a resposta para a segunda questão desta pesquisa - "*Como o movimento de crítica e reflexão sobre a ação impacta no replanejamento da UDM?*" - parece implicar na reorganização de enfoques curriculares, com aproximações para tendências alternativas nas perspectivas do conteúdo, da metodologia e da avaliação; à mobilização e integração dos diferentes conhecimentos profissionais propostos por Porlán, Rivero e Pozo (1997); na progressão do conhecimento prático em razão de sua articulação com a ação docente e teorias formalizadas; na explicitação das relações entre fontes metadisciplinares, racionais, fenomenológicas e conhecimento prático envolvido na reelaboração da UDM; e na melhoria da qualidade do planejamento de ensino em razão das premissas da articulação e da coerência internas assumidas em razão de uma fundamentação de uma *práxis* coletiva e colaborativa.

4.3 Considerações para o problema de pesquisa

A partir dos dados apresentados nas seções anteriores deste capítulo, propõe-se buscar uma resposta ao grande problema desta pesquisa. Para isso, julga-se conveniente retomar a importância das ideias prévias dos licenciandos relativas ao planejamento de ensino e a importância dos movimentos críticos e reflexivos sobre a ação no replanejamento da UDM. A Figura 30 pretende, esquematicamente, expor a delimitação dessa discussão.

Figura 30. Esquema proposto para a análise e argumentação da pergunta de pesquisa.



Fonte: Elaboração própria.

As discussões trazidas ao longo da seção 4.1 manifestaram que as ideias prévias dos sujeitos parecem não ter impacto decisivo e significativo na qualidade do planejamento da UDM. Tal ponderação está empiricamente ancorada na dinâmica de planejamento de ensino posta aos sujeitos. Nessa proposta didático-pedagógica de composição de UDM foram apresentadas diversas singularidades (seções 2.5, 2.6 e 2.7) que foram capazes de direcionar os sujeitos para níveis mais elevados e próximos das tendências alternativas e que se concertaram à expectativa do conhecimento profissional desejável.

Sendo assim, advoga-se que o tipo de concepção manifestada na composição de planejamentos de ensino se deve, de modo geral, ao percurso

preconizado para a elaboração da UDM. Como os dados empíricos apontam para a não incidência decisiva das ideias prévias apresentadas por professores em formação na qualidade do planejamento da UDM, é possível apontar para um possível movimento de ressignificação dessas ideias ao longo das diversas tarefas de planejamento da UDM dentro de uma dinâmica colaborativa e reflexiva, sob a mediação fundamental do professor formador.

Nessa lógica, esta pesquisa mostra (por meio das explicitações de que os sujeitos planejaram para além do tradicional; das reflexões e identificações dos problemas na ação; e, de reelaborações mais coerentes) a importância de planejamentos de ensino inovadores, tal qual a UDM. Essa importância está relacionada aos estímulos dados para a superação de atitudes simplificadoras e acabadas e de uma atuação que envolve a proposição de tarefas orientadas em razão da abordagem metodológica.

Essa mudança na forma de se ancorar a proposta de um planejamento de ensino parece ser a grande responsável pelo distanciamento de tendências tradicionais, bem como pela aproximação dos moldes alternativos, construtivistas e investigativos.

Ao longo da seção 4.2 foi discutida a importância dos movimentos críticos e reflexivos sobre a ação no replanejamento da UDM. As principais conclusões apresentadas referem-se à explicitação de ponderações relativas aos aspectos normativos vinculados à prática profissional; à difusão de análises do contexto educacional; ao reconhecimento da importância de metodologias de cunho investigativo para o trabalho docente; e à valorização de propostas de trabalho coletivos para composição das necessidades da formação profissional docente.

Esse movimento analítico expressou que o percurso formativo vinculado a uma proposta inovadora de planejamento foi capaz de englobar ressignificações para a condução das propostas didático-pedagógicas; o afastamento de operações formais e burocráticas; e o revigoramento de contextos inovadores da prática como um dos possíveis modelos para a superação de situações desajustadas e ineficazes na formação docente.

A retomada dessas evidências empíricas e das análises decorrentes fornecem fortes indícios sobre a forma como processo de implementação de uma UDM pode incidir sobre o desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial.

Nessa perspectiva, definiu-se que os processos formativos devem ser os encarregados pela composição de conhecimentos práticos e racionais para a execução de ações docentes em situações complexas e singulares do âmbito escolar. Disso decorre a importância das vivências práticas e dos movimentos reflexivos que dela se sucedem de modo a consolidar uma constante dialética entre a prática e a proposta formativa.

Assim, afirma-se que a implementação de UDM se constituiu como um modelo que contribuiu para a produção de saberes docentes e, conseqüentemente, para uma formação inicial mais qualificada, no que se refere ao processo de iniciar o desenvolvimento profissional desses professores, por meio de uma atuação competente e embasada teórica e metodologicamente.

Além disso, a implementação da UDM estimulou os sujeitos a inovar diante de uma proposta de planejamento que contempla teorias pedagógicas complexas, contemporâneas e alicerçadas no estabelecimento e explicitação da abordagem metodológica como eixo principal para a ação docente no âmbito escolar. Com isso os sujeitos puderam experimentar uma vivência formativa alternativa nos termos dos enfoques curriculares, e redirecionar suas concepções relativas à imagem da ciência, aos modelos didáticos pessoais e às perspectivas das teorias de aprendizagem.

Para finalizar, acredita-se que o processo de implementação é capaz de incidir no desenvolvimento profissional dos sujeitos na medida em que impulsionou a inter-relação entre teorias formalizadas, o desenvolvimento do conhecimento prático e a composição de ações docentes inovadoras. Além disso, acredita-se que esse processo é capaz de estimular os professores em formação a integrar os saberes acadêmicos, os saberes da experiência, as rotinas e guias de atuação e as teorias implícitas no sentido de avançar e rumar para a composição uma prática diferenciada e direcionada à superação de atitudes simplificadoras, acabadas e fragmentadas.

5 Considerações finais

Fundamentado no referencial teórico adotado, advoga-se que o conhecimento prático-profissional docente não está relacionado a uma prática puramente ativista focada na experiência pela experiência e na valorização de conhecimentos dominantes. Fixa-se que diferentes tipologias de saberes profissionais expostas devem estar conexas com a teoria e a prática.

Assim, a análise do processo de implementação de UDM auxiliou no entendimento do desenvolvimento do conhecimento prático-profissional de professores de Química em formação inicial. Tal afirmação está assentada no fato de que percurso formativo considerado impõe uma dinâmica lógica e coerente sobre o ato de planejar ações didático-pedagógicas. Essa análise demanda diversas perspectivas de análise que vão desde as ideias prévias dos licenciandos (relativos aos objetivos pedagógicos, estratégias didáticas e avaliativas), perpassam as fases de elaboração e aplicação de projetos pedagógicos, até os momentos de reelaboração e reflexão críticas das atividades executadas.

Os resultados desta pesquisa buscaram compreender o grau de influência das ideias prévias dos sujeitos envolvidos para a consolidação de ações didático-pedagógicas associadas ao planejamento, bem como o impacto do movimento de crítica e reflexão sobre a ação no replanejamento da UDM. A exploração desses dados permitiu compreender uma ação formativa alternativa à perspectivas tradicionais e alavancar a evolução de suas ideias sobre a ação prática docente fundamentada, além de regular possíveis inter-relações entre elementos como a experiência docente, os modelos didáticos de referência, o contexto teórico-prático e os metacanismos profissionais envolvidos em sua elaboração.

Quanto às ideias prévias do planejamento, inferiu-se, que apesar de sua recorrente falta de coesão, o itinerário formativo desenvolvido na primeira versão da UDM foi capaz de proporcionar experiências e explicitações direcionadas à superação de tendências convencionais e de promover inovações nos entendimentos dos processos de ensino e aprendizagem considerados nesta pesquisa.

Tais inovações, apesar dos antagonismos, remeteram à oposição aos processos de centralização e redução da autonomia do trabalho docente e à depreciação de planejamentos previamente delimitados e inconsistentes do ponto de vista da complexidade, singularidade e instabilidade inerentes à prática profissional.

Quanto aos conhecimentos escolares dos sujeitos foram propostas inferências relativas aos níveis de formulação das categorias Imagem da Ciência, Modelo Didático Pessoal, Teoria Subjetiva de Aprendizagem e Enfoque Curricular. Nesses termos, esta pesquisa explicitou uma situação em que o contexto do processo de desenvolvimento profissional estaria em uma posição de transição caracterizada pela manifestação e convivência de tendências alternativas, tecnicistas e tradicionais.

A correspondência desses dois movimentos analíticos orientou para a compreensão de que não houve uma vigorosa relação de influência entre as ideias prévias do planejamento e os níveis de formulação com o planejamento de ensino estudado. Presumiu-se que isso se deve a hipótese de que as ideias prévias se mostraram explicitamente mescladas, enquanto que, para o planejamento, as concepções empregadas se associaram, preeminentemente, ao formato alternativo.

Em razão disso, defendeu-se que as concepções dos sujeitos estão relacionadas a dois fatores. O primeiro alusivo ao tipo de processo formativo ao qual foram submetidos os licenciandos e o segundo pertinente às vivências escolares dos sujeitos, à qualidade da formação curricular e à participação em ações extracurriculares, como, por exemplo, o PIBID.

Conforme analisado, se por um lado é notável observar que professores em formação tiveram a capacidade de transitar por ideias e pensamentos conectados a tendências alternativas, por outro fica explícito que isso se deveu à ocorrência de ações concretas nos contextos formativos. Nessa lógica, esse tipo de relação é recorrente desde que haja aberturas progressistas, nos termos didáticos-pedagógicos e nos posicionamentos teóricos de vanguarda assumidos, para os cursos de formação de professores.

Propõem-se que a elaboração da UDM permitiu, para contexto específico desta pesquisa, uma possível composição de um cenário educativo de

interações e integrações das diferentes tipologias de saberes propostas pelo referencial adotado neste trabalho.

Isso fica demonstrado em virtude: do conjunto de convicções disciplinares apresentados pelos sujeitos em relação aos conteúdos curriculares e da ciência da educação; da manifestação de crenças e princípios de atuação na atividade de programação escolar e avaliação, bem como da exposição das contradições internas decorrentes desses processos; e, da capacidade de constituição uma proposta colaborativa e crítico-reflexiva para o planejamento de ensino.

Estipulou-se que o movimento de crítica e reflexão sobre a ação impactou no replanejamento da UDM dos professores em formação inicial de forma a gerar ponderações relativas aos aspectos normativos vinculados à prática profissional; a propagação de análises do contexto educacional; no reconhecimento da importância de metodologias de cunho investigativo para o trabalho docente; e na valorização de propostas de trabalho coletivos para compor as necessidades da formação profissional docente.

Nessa lógica, considerou-se que tal dinâmica compreende um dos fatores responsáveis pela consolidação de um percurso formativo vinculado a uma proposta inovadora de planejamento. A extensão dessa ação, possivelmente, abrangeu ressignificações para a condução de propostas didático-pedagógicas; o afastamento da mera operação formal e burocrática; e o fortalecimento de contextos inovadores da prática.

Além disso, afirmou-se que o movimento de crítica e reflexão parece implicar na reorganização de enfoques curriculares, com aproximações para tendências alternativas nas perspectivas do conteúdo, da metodologia e da avaliação; à mobilização e integração dos diferentes conhecimentos profissionais); na progressão do conhecimento prático em razão de sua articulação com a ação docente e teorias formalizadas; na explicitação das relações entre fontes metadisciplinares, racionais, fenomenológicas e conhecimento prático envolvido na reelaboração da UDM; e, para finalizar, na melhoria da qualidade do replanejamento de ensino em razão das premissas da articulação e da coerência internas assumidas em razão de uma fundamentação de uma práxis coletiva e colaborativa.

Assim, acredita-se que o processo formativo estudado nesta pesquisa foi capaz de refletir positivamente no desenvolvimento profissional dos sujeitos. Isso

parece estar correlacionado ao estímulo para a implementação de um planejamento de ensino (orientado em razão de uma abordagem metodológica) que fomenta a ação crítico-reflexiva sobre a própria prática; a elaboração de materiais curriculares, a progressão de concepções e o permanente estímulo a realização de mudanças nos esquemas de ação docente.

Para finalizar, em decorrência das limitações relativas as conclusões acerca dos sujeitos, bem como da abertura de novas perspectivas, são estipuladas como temáticas para futuras investigações: mapeamento das aulas, ao longo da aplicação da UDM, para investigação dos obstáculos encontrados e superados pelos sujeitos; triangulação de dados referentes aos problemas encontrados no mapeamento das aulas e as reflexões críticas dos sujeitos; análise das concepções dos sujeitos no decorrer da prática.

Referências

- AGROSINO, M. **Etnografia e observação participante**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 2, p. 281-295. 2007.
- ALVES, M. **Características, elementos e importância do planejamento didático-pedagógico**: uma revisão de termos e conceitos utilizados na área de Ensino de Ciências. 2018.130 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2018.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e Avaliação Educacional**. 3. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.
- ARIZA, M. R.; ARMENTEROS, A. Q. Nuevas tecnologías y aprendizaje significativa de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 1, n. 32, p. 101-115, jun. 2014.
- CORAIOLA, D. M. *et al.* Estudo de Caso. *In*: TAKAHASHI, A. R. W. (Ed.). **Pesquisa Qualitativa em Administração**: Fundamentos, Métodos e Usos no Brasil. São Paulo: Atlas, 2013.
- BABOUR, R. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BASTOS, F.; NARDI, R.; DINIZ, R. E. S.; CALDEIRA, A. M. A. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências: revistando os debates sobre Construtivismo. *In*: _____. (org.). **Pesquisas em ensino de ciências**: contribuições para a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2004, p. 9-55.
- BEGO, A. M. A implementação de unidades didáticas multiestratégicas na formação inicial de professores de Química. **Coleção Textos FCC (Online)**, v. 50, p. 55-72, 2016. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/textosfcc/article/view/4316>>. Acesso em 29 jan. 2018.
- BEGO, A. M. **Sistemas apostilados de ensino e trabalho docente**: Estudo de Caso com professores de Ciências e gestores de uma Rede Escolar Pública Municipal. 2013. 323 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.
- BEGO, A. M.; FERRARINI, F. O. C.; BEGO, T. M. Revisão sistemática acerca da incidência das contribuições teóricas de Rafael Porlán e colaboradores nas pesquisas brasileiras sobre formação de professores de Ciências. *In*: XIX ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química, 2018, Rio Branco. **Anais do XIX ENEQ**, 2018.
- BEGO A. M.; OLIVEIRA R. C.; CORRÊA R. G. O papel da Prática como Componente Curricular. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 3, p. 250-260, ago. 2017.

BEGO, A. M.; SGARBOSA, E. C. Transitando entre o planejamento teórico e a realidade do cotidiano escolar: vivências, desafios e aprendizados. *In*: COLVARA, L. D., OLIVEIRA, J. B. B. (org.). **Metodologias de Ensino e a Apropriação de Conhecimento pelos Alunos**. 1ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016, v. 2, p. 8-32.

BEGO, T. M. **Conhecimentos implícitos e explícitos de professores de química em formação inicial**: a implementação de unidades didáticas multiestratégicas como percurso formativo. 2017. 227 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2017.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 20 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. **Parecer CNE/CP nº 02/2002**, de 19 de fevereiro de 2002. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf>>. Acesso 28 set. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 01**, de 18 de fevereiro de 2002. Brasília, 2002a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 02**, de 01 de julho de 2015. Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 02**, de 19 de fevereiro de 2002. Brasília, 2002b.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRUNING, C.; GODRI, L.; TAKAHASHI A. R. W. Triangulação em estudos de caso: incidência, apropriações e mal-entendidos em pesquisas da área de administração. **Administração: ensino e pesquisa**. Rio de Janeiro v. 19, n. 2, p. 277–307, 2018. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/889/pdf_1>. Acesso em 30 abr. 2019.

BUENO, G. M. G. B.; FARIAS, S. A.; FERREIRA, L. H. Concepções de ensino de ciências no início do Século XX: o olhar do educador alemão Georg Kerschensteiner. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 18, n. 2, p. 435-450, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000200013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 15 ago. 2018.

CARRASCOSA, J. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v.2, n.2, p.183-208, 2005.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: _____. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Cap. 1, p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P. **Os Estágios nos Cursos de Licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

- CASTORINA, J. A.; BARREIRO, A.; TOSCANO, A. G., Las representaciones sociales y las teorías implícitas: una comparación crítica. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, 2005, v. 30, n. 1, p. 201-222, jan./jun., 2005.
- CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M. K. Análise de Conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 24, n. 1, p. 13-18, jan./abr. 2014.
- COLL, C. **Os conteúdos na reforma**: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio. 2012.
- DAMIS, O. T. Unidade didática: uma técnica para a organização do ensino e da aprendizagem. In: VEIGA, I. P. A. (org.). **Técnicas de ensino**: novos tempos, novas configurações. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 105-135.
- DELORD, G. C. C. A implementação da inovação no ensino de ciências - identificando obstáculos ideológicos: o Estudo de Caso do Projeto IRES. 2017. 198 f. Tese (Doutorado Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica, Rio Grande do Sul, 2017.
- DELORD, G. C. C.; PORLÁN, R.; GUIMARÃES, G. D. La innovación en la enseñanza de las ciencias también es una cuestión política e ideológica. I: La génesis y fundamentos del Proyecto IRES. **Investigación en la Escuela**. v. 95, p. 1-14, 2018. Disponível em: <<http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/R88/R88-1.pdf>>.
- DENZIN, N.; LINCOLN, Y.; NETZ, S. **O planejamento da pesquisa qualitativa teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DRIVER, R. Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. **Enseñanza de las Ciencias**, v.4, p. 3-15, 1986.
- DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004.
- FARIAS, I. M. S.; SALES, J. O. C. B.; BRAGA, M. M. S. C.; FRANÇA, M. S. L. M. **Didática e docência**: aprendendo a profissão. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2011. Cap. 4, p. 107-135.
- FAZENDA, I. C. A. O papel do estágio nos cursos de formação de professores. In: PICONEZ, S. C. B. (org.). **A prática de ensino e o estágio supervisionado**. 24. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 47-55.
- FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M. Perspectivas de modelos formativos com enfoques construtivistas para formação de professores de ciências segundo as concepções de Rafael Porlán e colaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências (ONLINE)**, v. 24, p. 22-44, 2019.
- FERREIRA, L. H.; KASSEBOEHMER, A. C. **Formação Inicial de Professores de Química**: a instituição formadora (re)pensando sua formação social. Pedro & João Editores: São Carlos. 2012.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S. Modelagem e o “fazer ciência”. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 28, p. 32-36, maio 2008.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLORES, J.; SAHELICES, M. C. C.; MOREIRA, M. A. El laboratoria en enseñanza de la ciencias: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. **Revista de Investigación**, Caracas, v. 33, n. 68, p. 75-111, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUSARI, J. C. **O Planejamento do Trabalho Pedagógico**: Algumas Indagações e Tentativas de Respostas. Série Ideias, São Paulo: FDE, n. 8, p. 44-53, 1998.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de Ciências. Ijuí: Unijuí, 2003.

GALIAZZI, M. C.; GARCIA, F. Á. E.; LINDEMANN, R. H. Construindo Caleidoscópios: organizando Unidades de Aprendizagem. *In*: MORAES, R.; MANCUSO, R. (org.). **Educação em ciências**: produção de currículos e formação de professores (pp. 65-84). Ijuí: UNIJUÍ, 2004.

GARCÍA, E. A natureza do conhecimento escolar: transição do cotidiano para o científico ou do simples para o complexo? *In*: RODRIGO, M. J.; ARNAY, J. (org.). **Conhecimento cotidiano, escolar e científico**: representação e mudança. São Paulo: Ática, 1998.

GATTI, B. A. *et al.* **Atratividade da carreira docente no Brasil**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2009.

GATTI, B. A. Formação de professores: licenciaturas, currículos e políticas. **Movimento Revista de Educação**, n. 2, p. 1-18, 2015.

GATTI, B. A. Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. **Estudos em Avaliação Educacional**, v.25, n.57, p. 24– 54, 2014.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Bookman/Artmed, 2009.

GONZÁLEZ, F.; ESCARTÍN, J. E.; JIMÉNES, N. M.; GARCÍA, T. R.; FERNANDO, J. **Cómo hacer unidades didácticas innovadoras**. 1999.
<http://www.redined.mec.es/oai/indexg.php?registro=008200020023>.

HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.4, n.3, p. 197-211, 1999

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. 1. ed, São Paulo, Ática, 2006. Cap. 4, p. 94-104.

IMBERNÓN, F. (2016). **Qualidade do ensino e formação do professorado**: uma mudança necessária. São Paulo: Cortez, 2016. Cap. 10, p.161-169.

INEP. **Censo da educação superior 2012**: resumo técnico, Brasília, 2014.

INSTITUTO DE QUÍMICA. **Apresentação**. Disponível em <http://iq.unesp.br/#!/instituicao/>. Acesso em 19 de mai. 2018.

- KRÜGER, V.; HARRES, J. B. S. **Concepções prévias de professores de ciências sobre ensino: referente para a evolução de seus conhecimentos profissionais.** II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Valinhos (SP): Unicamp, 1999.
- KULCSAR, R. O estágio supervisionado como atividade integradora. *In*: PICONEZ, S. C. B. (org.). **A prática de ensino e o estágio supervisionado.** 24. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012. p. 57-68.
- LABURU, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132003000200007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 jan. 2018.
- LICHTENECKER, M. S.; TERRAZZAN, E. A. Desafios do estágio curricular pré-profissional e algumas inovações presentes nas práticas dos estagiários, referidas pelos professores da Educação Básica. **Revista Polyphonia**, v. 21, n. 1, p. 56, nov. 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/16282>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C. Contribuições da história e filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 8, n. 1, p. 67-77, jan./jun. 2006.
- LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia.** 1. ed. Ijuí: Unijuí 2007.
- LOPES, J. G. S.; SILVA JUNIOR, L. A. Estudo e caracterização do pensamento docente espontâneo de ingressantes de um curso de licenciatura em Química. **Revista Ensaio**, v.16, n. 01, p. 131-148, jan.- abr. 2014.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores.** 2. ed., Ijuí: Unijuí, 2003. (Coleção Educação em Química).
- MALHEIROS, B. T. **Metodologia da pesquisa em educação.** 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- MEDEIROS, E. A.; AMORIM, G. C. C. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em Revista**, v.3, n.3, p. 247-260, 2017. ISSN 2446-6220. Disponível em: <<http://www.laplageemrevista.ufscar.br/index.php/lpg/article/view/385>>. Acesso em: 19 fev. 2019.
- MENEGOLLA, M.; SANT'ANNA, I. M. **Por que planejar? Como Planejar?.** 22. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação (UFSM)**, Santa Maria, p. 33-50, out. 2011.
- MONTEIRO, B. A. P.; MARTINS, I. G. R.; GOUVÊA, G. **Espaços não formais de educação e os discursos presentes na formação inicial de professores de química.** *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/937.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

- MONTEIRO, I. G.; JUSTI, R. S. Analogia em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 67-91, ago. 2000.
- MONTERO, L. **A construção do conhecimento profissional docente**. Trad. Armando P. Silva. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- MORAIS, R. P. **O papel do planejamento didático-pedagógico no processo de construção da autonomia profissional de professores de química em formação inicial: análise do processo EAR de validação de sequências didáticas no âmbito do PIBID**. 2019. 277 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2019.
- MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- MOROZ, M.; GIANFALDONI, M. H. **O processo de pesquisa: iniciação**. 2 ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2006.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013. v.1.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**. 2000, vol. 23, n. 2, p. 273-283.
- NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 22, n. 74, p. 27-42, 2001.
- PACCA, J. L. A. O profissional de educação e o significado do planejamento escolar: problemas dos programas de atualização. **Revista Ensino de Física**. v. 14, p. 39-42, 1992.
- PADILHA, P. R. **Planejamento dialógico: como construir o projeto político-pedagógico da escola**. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2001.
- PASSOS, C. G.; DEL PINO, J. C. Efeitos das ações formativas e das concepções epistemológicas nas práticas docentes de uma futura professora de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 8, n. 3, p. 181-212, mai.-ago. 2015.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017.
- PORLÁN, R. La formación permanente del profesorado: análisis de un programa institucional. *In*: VICTORIA, C. J.; PASTRANA, G. M. (org.). **La investigación sobre el profesorado (II)**: 1993-1997. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura/CIDE, 1999. p. 136-155.
- PORLÁN, R. **Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores**. 1989. 561f. Tese doutorado. Universidade de Sevilla.
- PORLÁN, R.; MARTÍN, J. El diario del profesor como instrumento para detectar problemas y hacer explícitas las concepciones. **El diario del profesor: um recurso**

para la investigación em aula. 7. ed. Sevilla: Díada, 1999. v. 57-78, p. 18-42.
Disponível em: <<https://ariselaortega.files.wordpress.com/2013/11/4-porlan-rafael-el-diario-del-profesor.pdf>>. Acesso em 02 dez. 2017.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del professor**: um recurso para la investigación en el aula. Sevilla: Díada, 1997.

PORLÁN, R.; MARTÍN, D. P.R.; RIVEIRO, A.; HARRES, J.; AZCÁRATE, P.; PIZZATO, M. El Cambio del Profesorado de Ciencias I: marco teórico y formativo. **Enseñanza de Las Ciencias**. v. 28, n. 1, p. 31-46, 2010.

PORLÁN, R.; MARTÍN, D. P.R.; RIVEIRO, A.; HARRES, J.; AZCÁRATE, P.; PIZZATO, M. El Cambio del Profesorado de Ciencias II: Itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. **Enseñanza de Las Ciencias**. v. 29, n. 3, p. 353-370, 2011.

PORLÁN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla: Diada, 1998.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; POZO. R. M. Conocimiento Profesional, y Epistemología de los Profesores I: Teoría, Métodos e Instrumentos. **Enseñanza de las ciências**. v.15, n. 2, p. 155-171, jun. 1997.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; POZO. R. M. Conocimiento Profesional, y Epistemología de los Profesores II: Estudios Empíricos e Conclusiones. **Enseñanza de las ciências**. v.16, n. 2, p. 271-288, 1998.

PORLÁN, R.; TOSCANO, M. J. El saber práctico de los profesores especialistas: Aportaciones desde las didácticas específicas. **Revista Investigación en la Escuela**, v. 24, p. 49-58, 1994. Disponível em: <<https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/59620>>. Acesso em: 28 nov. 2017

Portal da Universidade Estadual Paulista. **Professor da Unesp vence Prêmio de Licenciatura**. Disponível em: < <http://www.unesp.br/portal#!/noticia/24145/professor-da-unesp-vence-premio-de-licenciatura/>>. Acesso em 28 jan. 2018

PREDEBON, F.; DEL PINO J. C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 14, n. 2, p. 237-254, 2009.

PREDEBON, F.; DEL PINO, J. C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de Química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.14, n.2, p. 237-254, 2009. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/357/224>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

RODRIGUES, C. G.; KRUGER, V.; SOARES, A. C. Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de Ciências e de Matemática. **Ciências e educação** (Bauru), Bauru, v. 16, n. 2, p. 415-426, 2010.

SÁ, C. S. S.; SANTOS, W. L. P. **Licenciatura em Química**: carência de professores, condições de trabalho e motivação pela carreira docente. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII Enpec, 2011, Campinas. Caderno de Resumos, Campinas: ABRAPEC, 2011.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SANCHEZ, B. G; VALCÁRCEL M. V. P. Science Teachers' Views and Practices in Planning for Teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 36, n. 4, p. 493-513, mar. 1999.

SANCHEZ, G.; VALCÁRCEL, M. V. P. Cómo preparamos nuestras clases? Un estudio de las concepciones de titulados en ciencias sobre la planificación de unidades didácticas. **La didáctica de las ciencias**, p.211-222, 1998.

SANCHEZ, G.; VALCÁRCEL, M. V. P. Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 1, p. 33-44, 1993.

SANCHEZ, G.; VALCÁRCEL, M. V. P. Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionam el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. **Enseñanza de las ciências**, v.18, n.3, p.423-437, 2000.

SANMARTÍ, N. Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza/aprendizaje. *In: _____*. (org.). **Didáctica de las ciencias em la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Editorial Síntesis, 2009.

SANTOS JUNIOR, J. B.; MARCONDES, M. E. R. Identificando os modelos didáticos de um grupo de professores de química. **Ensino Pesquisa em Educação e Ciências**. vol.12, n.3 p. 101-116, 2010.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 11^a. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002.

SGARBOSA, E. C. **A comunicação multimodal e o planejamento de ensino na formação inicial de professores de Química**. 2018. 226 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia)) - Universidade de São Paulo, 2018.

SILVA JUNIOR L. A.; LOPES J.G.S. Estudo e caracterização do pensamento docente espontâneo de ingressantes de um curso de licenciatura em química. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.16, n. 1, p.131-148, jan.- abr., 2014.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 195-217, 2010.

SZYMANSKI, H. Entrevista reflexiva: um olhar psicológico sobre a entrevista em pesquisa. *In: _____*. (org.). **A entrevista na pesquisa em educação**: a prática reflexiva. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2010. p. 9-62.

TARDIF, M. **Saberes formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TERRAZZAN, E. A. Inovação escolar e a pesquisa sobre formação de professores. *In: Nardi R.* (org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras Editora, 2007, p.148-194.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento**: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico – elementos metodológicos para elaboração e realização. 10 ed. São Paulo: Libertad, 2000.

- VEIGA, I. P. A. Projeto de ação didática: uma técnica de ensino para inovar em sala de aula. *In: _____*. (org.). **Técnicas de ensino**: novos tempos, novas configurações. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 69-84.
- VILLANI, A. Planejamento escolar: um instrumento de atualização dos professores de ciências. **Revista Ensino de Física**. v. 13, p. 162-177, 1991.
- VILLANI, A. Filosofia da Ciência e Ensino de Ciência: uma analogia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 169-181, 2001.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto alegre: Bookman, 2001. 205p.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto alegre: Bookman, 2001.
- ZOCA, C.; BEGO, A. M. Reestruturação da disciplina química fundamental de um curso de bacharelado por meio da implementação de unidades didáticas multiestratégicas: possibilidades de inovação didático-pedagógico. **Ciências em Foco**, v. 11, n. 1, p. 23-45, 2018.

Anexos e Apêndices

ANEXO A**Instrumento para planejamento didático-pedagógico de Unidade
Didática Multiestratégica**

INSTRUMENTO PARA PLANEJAMENTO DE UNIDADE DIDÁTICA MULTISTRATÉGICA (UDM)
--

(Vrs03 - Amadeu Bego - 18.jun.2016)

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

CURSO	
INSTITUIÇÃO	
DISCIPLINA	
PROFESSOR	
AUTORES DA UDM (ordem alfabética)	
DATA E VERSÃO DA UDM	

CONTEXTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA
--

NOME DA UNIDADE ESCOLAR	
ENDEREÇO COMPLETO	
TELEFONE E E-MAIL	
CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR	
DISCIPLINA	
ANO/TURMA	
PROFESSOR RESPONSÁVEL	
NÚMERO DE ESTUDANTES	
CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES	

ANÁLISE CIENTÍFICO-EPISTEMOLÓGICA
--

Conteúdo programático da UDM	
Pré-requisitos para a UDM	
Orientações curriculares oficiais sobre o tema	
Conteúdos conceituais - Identificação dos fatos de interesse (nível fenomenológico) - Interpretação dos fatos de interesse (nível teórico e simbólico) - Aplicação dos fatos de interesse (relações CTSA)	
Esquema conceitual científico sobre o objeto de estudos da UDM (mapa conceitual)	
Conteúdos procedimentais - Perguntas centrais sobre os fatos de interesse - Procedimentos científicos implicados para a resolução dos problemas centrais	
Conteúdos atitudinais - Intenções de conduta - Ética e valores	
Referências	

ANÁLISE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Ideias prévias dos alunos sobre os conteúdos da UDM (concepções alternativas)	
Exigências cognitivas dos conteúdos abordados (Exigências operatórias ou obstáculos epistemológicos)	
Implicações para o ensino dos conteúdos de ensino da UDM	
Referências	

ABORDAGEM METODOLÓGICA	
Princípios teórico-metodológicos da abordagem escolhida	
Referências	

TEMA, OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM, SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO			
Tema da UDM			
Objetivos previstos em Orientações Curriculares Oficiais			
Objetivo da UDM			
Sequência Didática	Objetivo da SD	Conteúdo Programático	Tempo Aproximado (em aulas)
		•	
		•	
		•	
		•	

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD					
Objetivo da SD					
Estratégias de Avaliação					
Dia/Aula	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
Referências do professor					

ANEXO B
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ELEMENTOS BÁSICOS DE CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	
Instituição	Instituto de Química – Unesp – Campus Araraquara
Departamento	Química Geral e Inorgânica
Pesquisador Responsável	Amadeu Moura Bego
Título do Projeto	Formação Inicial de Professores e Desenvolvimento de Unidades Didáticas Multiestratégicas no Ensino de Química
Objetivo	Investigar a influência da implementação de UDMs na formação inicial de professores de Química e para a inovação no ensino de Química na Educação Básica

1. Abordagem de Pesquisa

Optamos pela abordagem qualitativa de pesquisa. Essa abordagem mostra-se mais apropriada aos objetivos desse projeto, já que tem como pretensão compreender de forma detalhada atribuindo características e propriedades de modo a qualificar os fenômenos sociais abordados, mediante a análise de diferentes formas de interação e convívio entre os próprios indivíduos (sujeitos da pesquisa) e desses com o meio (espaços da pesquisa).

2. Direitos dos Participantes:

Os envolvidos nessa pesquisa têm o direito de receber esclarecimentos acerca da investigação desenvolvida antes ou durante o curso desse estudo seja com o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Unesp ou com o pesquisador responsável. Também possuem o direito de retirar o termo de consentimento em qualquer fase de desenvolvimento da pesquisa ou mesmo recusar sua participação sem qualquer penalização ou prejuízo ao seu cuidado.

3. Direito de Confidencialidade:

As informações obtidas serão analisadas e divulgadas, quando autorizadas pelos participantes, de forma a evitar sua identificação, utilizando-se para isso códigos e números.

4. Acesso às Informações da Pesquisa:

É assegurado aos participantes da pesquisa o direito de serem informados sobre os resultados parciais e finais da investigação, quando em estudos abertos, ou resultados que sejam do conhecimento dos pesquisados.

5. Compromisso dos Pesquisadores:

Os pesquisadores devem utilizar os dados e os materiais coletados somente para contemplar os objetivos propostos por essa investigação.

Você está recebendo uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Amadeu Moura Bego
Departamento de Química Geral e Inorgânica
Instituto de Química - Unesp
(16)3301-9558
amadeu@iq.unesp.br

Após a leitura do exposto acima, acredito ter sido suficientemente informado a respeito da pesquisa "O Processo EAR de validação de Sequências Didáticas Fundamentadas no Modelo Topológico de Ensino na Formação de Professores de Química". Declaro para os devidos fins que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Local e data:

(nome completo e assinatura)

ANEXO C**Questionário para levantamento de informações - aluno**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE QUÍMICA – CAMPUS ARARAQUARA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA

QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES - ALUNO

(Vrs01 - Amadeu Bego - 02.mar.2016)

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO	
Título	Formação Inicial de Professores e Desenvolvimento de Unidades Didáticas Multiestratégicas no Ensino de Química
Tipo de pesquisa	Pesquisa empírica com abordagem qualitativa do tipo estudo de caso
Vínculos	Nome/IES
	Instituto de Química – Unesp - Araraquara
Autor	Prof. Dr. Amadeu Moura Bego
FONTE DE INFORMAÇÃO	
Modalidade	Sujeito
Tipo	Estudantes da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química
IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	
Aplicador(a)	
Participante	Nome
	Código
	Ano de ingresso
Instituição	Nome
	Código
	Instituto de Química – Unesp - Araraquara
	IQ/CAR
Local da Aplicação	
Data/Dia da Semana	
ORIENTAÇÕES GERAIS	
Apresentação	<ul style="list-style-type: none"> Esta pesquisa está vinculada à Unesp de Araraquara. Gostaríamos de compreender os impactos da implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas na formação inicial de professores de Química
Considerações Gerais	<ul style="list-style-type: none"> Todas as informações coletadas são sigilosas e serão incorporadas ao trabalho a ser publicado após o processo de anonimização, ou seja, a identidade do participante não será exposta.
Importância da participação	<ul style="list-style-type: none"> Sua participação é muito importante para a compreensão das potencialidades formativas de Unidades Didáticas Multiestratégicas que irão contribuir para a discussão mais ampla da temática junto à comunidade acadêmico-científica. Portanto, procure pensar bem sobre as questões antes de as responder, de modo a que sua resposta possa representar realmente suas concepções e opções.

BLOCO 1 – CARACTERIZAÇÃO

- | | |
|---|---|
| <p>1) Sexo:
 <input type="checkbox"/> Masculino
 <input type="checkbox"/> Feminino</p> <p>2) Qual é sua idade?
 <input type="checkbox"/> Menos de 17 anos
 <input type="checkbox"/> Entre 17 e 19 anos
 <input type="checkbox"/> Mais que 20 anos</p> <p>3) Você se considera:
 <input type="checkbox"/> Branco
 <input type="checkbox"/> Negro
 <input type="checkbox"/> Pardo ou mulato
 <input type="checkbox"/> Amarelo (origem oriental)
 <input type="checkbox"/> Indígena</p> <p>4) Você estudou:
 <input type="checkbox"/> Sempre em escola pública
 <input type="checkbox"/> Sempre em escola particular
 <input type="checkbox"/> Iniciou em escola pública e mudou para particular
 <input type="checkbox"/> Iniciou em escola particular e mudou para pública</p> <p>5) Você trabalha (vínculo profissional com alguma empresa ou instituição):
 <input type="checkbox"/> Sim
 <input type="checkbox"/> Não</p> <p><i>Se você respondeu não, vá direto para a questão 10.</i></p> <p>6) Você trabalha:
 <input type="checkbox"/> Por necessidade de ajudar a família
 <input type="checkbox"/> Para ser mais independente
 <input type="checkbox"/> Por outro motivos. Quais?
 <hr/><hr/><hr/><hr/><hr/></p> <p>7) Desde que idade você trabalha?
 <hr/><hr/><hr/><hr/><hr/></p> <p>8) Em que você trabalha?
 <hr/><hr/><hr/><hr/><hr/></p> | <p>9) Sua jornada de trabalho é de:
 <input type="checkbox"/> 30 horas semanais ou menos
 <input type="checkbox"/> 40 horas semanais
 <input type="checkbox"/> Superior a 40 horas semanais</p> <p>10) Qual o grau de escolaridade do seu pai (ou tutor legalmente constituído)?
 <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental incompleto (até a 4ª série)
 <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental completo (até a 8ª série)
 <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto
 <input type="checkbox"/> Ensino médio completo
 <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto
 <input type="checkbox"/> Ensino superior completo
 <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto
 <input type="checkbox"/> Não frequentou escola
 <input type="checkbox"/> Não sei</p> <p>11) Qual o grau de escolaridade de sua mãe (ou tutora legalmente constituída)?
 <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental incompleto (até a 4ª série)
 <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental completo (até a 8ª série)
 <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto
 <input type="checkbox"/> Ensino médio completo
 <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto
 <input type="checkbox"/> Ensino superior completo
 <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto
 <input type="checkbox"/> Não frequentou escola
 <input type="checkbox"/> Não sei</p> <p>12) Qual a profissão de seu pai (ou tutor legalmente constituído)?
 <hr/><hr/><hr/><hr/><hr/></p> <p>13) Qual a profissão de sua mãe (ou tutora legalmente constituída)?
 <hr/><hr/><hr/><hr/><hr/></p> |
|---|---|



- 14) A casa em que sua família reside atualmente é: 19) Quais dos itens abaixo você possui em sua casa?

- () própria
() alugada
() cedida

- 15) A casa em que sua família reside atualmente está localizada em:

- () Zona rural
() Zona urbana
() Comunidade indígena
() Comunidade quilombola
() Assentamento

- 16) Quantas pessoas residem atualmente em sua casa?

- () Apenas eu
() Duas pessoas
() Três pessoas
() Quatro pessoas
() Mais de quatro pessoas

- 17) Quantas pessoas contribuem para o sustento da família?

- () Apenas eu
() Uma pessoa
() Duas pessoas
() Três pessoas
() Quatro pessoas
() Mais de quatro pessoas

- 18) Qual é aproximadamente a renda familiar total?

- () Até um salário mínimo (R\$ 880,00)
() De um a três salários mínimos (R\$ 880,01 até R\$ 2.640,00)
() De três a seis salários mínimos (R\$ 2.640,01 até R\$ 5.280,00)
() Mais do que seis salários mínimos (acima de 5.280,00)

Item	Não possui	Possui		
		Quantidade		
		1	2	3 ou mais
Geladeira				
Freezer separado da geladeira				
Vídeo cassete, DVD ou Home Theater				
Aspirador de pó				
Máquina de lavar roupa				
Secadora de roupa				
Ar condicionado				
Micro-ondas				
Computador (notebook) próprio				
Acesso à internet banda larga na residência				
Carro				

ANEXO D**Questionário para levantamento de concepções prévias acerca do
planejamento didático-pedagógico**

BLOCO 2 - Planejamento didático - pedagógico

- 1) Em sua opinião, qual a finalidade do planejamento do ensino?
- 2.1) Em sua opinião, o que você consideraria importante em um planejamento? 2.2) Qual a importância do planejamento para sua prática docente?
- 3.1) Como você realizaria o planejamento de sua disciplina? 3.2) Em que momento(s) esse planejamento é realizado?
- 4) Que critérios você utilizaria para seleção de conteúdos de sua disciplina?
- 5) Que critérios você utilizaria para organizar a sequência de conteúdos de sua disciplina?
- 6) Em que você se fundamentaria para realizar o planejamento de sua disciplina? Que referências ou fontes você utilizaria para fazer seu planejamento?
- 7) Como você realizaria o planejamento de suas aulas? Em que momentos e com que frequência esse planejamento é realizado? Quanto tempo aproximadamente você dedicaria para tarefas exclusivamente de planejamento?
- 8) No geral, que tipos de estratégias didáticas você utilizaria em suas aulas? Por quê?
- 9) Desconsiderada para este trabalho.
- 10) Desconsiderada para este trabalho.
- 11) Em que medida é importante considerar os alunos no momento de planejar suas aulas? Como isso afeta seu planejamento?
- 12) Você traçaria o nível de conhecimentos e a capacidade intelectual de seus estudantes? De que modo isso influencia seu planejamento?
- 13) Como você realizaria a avaliação dos alunos de sua disciplina? Quais os critérios para a escolha do tipo e dos momentos de avaliação?
- 14.1) Quais os critérios para a escolha do tipo de avaliação? 14.2) Em quais momentos geralmente são realizadas as avaliações da disciplina?
- 15) Como você avaliaria o resultado de sua prática docente em sua escola?
- 16) Desconsiderada para este trabalho.

ANEXO E
Roteiro para realização de observações

ROTEIRO PARA REALIZAÇÃO DE OBSERVAÇÕES

(Vrs01 - Amadeu Bego - 19.jan.12)

PREENCHIMENTO			
Versão	Data	Responsável	Observações
1	/08/2016	Francisco	-----

IDENTIFICAÇÃO DA OBSERVAÇÃO		
Espaço de Observação	Tipo	Sala de aula da disciplina do Estágio V (Instrumentação para o Ensino de Química).
	Caracterização geral	Sala de aula do Instituto de Química da Unesp de Araraquara. O ambiente é dotado de recursos audiovisuais; lousa de quadro branco e canetão; carteiras dotadas de assento e mesa, tomadas de energia elétrica disponíveis para notebooks; conexão wi-fi e ar condicionado.
	Local	Instituto de Química da Unesp de Araraquara.
Tipo de Observação	Observação participante	
Observador(a)	Membro ativo (estagiário docente da disciplina Estágio V)	
Data/Dia da Semana	08/08/2016	
Início/Término	Das 19h00min às 23h00min.	

ORIENTAÇÕES PARA REGISTROS		
N.	Conteúdo de descrição	Questões/Itens de orientação
1.	Descrição dos sujeitos	<ul style="list-style-type: none"> • Quantas pessoas estão na reunião? • Quem são essas pessoas?
2.	Reconstrução de diálogos	<ul style="list-style-type: none"> • Forma de condução da reunião • Anotar depoimentos e diálogos importantes, as observações feitas entre os sujeitos
3.	Descrição de locais	<ul style="list-style-type: none"> • Aspecto físico do ambiente • Disposição dos participantes durante a reunião • Detalhes que chamem a atenção.
4.	Descrição de eventos especiais	<ul style="list-style-type: none"> • O que ocorreu? • Quem estava envolvido? • Como se deu esse envolvimento?
5.	Descrição das atividades	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades gerais e os comportamentos das pessoas observadas e a sequência em que ocorrem
6.	Comportamentos do observador	<ul style="list-style-type: none"> • Como se deu a participação do observador na reunião? • Local onde permaneceu para realizar a observação • Como o observador foi apresentado aos participantes? • Possíveis conversas com os participantes etc.

ORIENTAÇÕES PARA REGISTROS		
N.	Conteúdo de reflexão	Questões/Itens de orientação
1.	Reflexões analíticas	<ul style="list-style-type: none"> • Temas que possam emergir • Associações e relações entre partes • Novas ideias
2.	Reflexões metodológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos e estratégias metodológicas utilizadas • Problemas encontrados na obtenção das informações e a forma de resolvê-los
3.	Dilemas éticos e conflitos	<ul style="list-style-type: none"> • Possíveis conflitos e/ou questões surgidos durante o relacionamento com os participantes
4.	Mudanças na perspectiva do observador	<ul style="list-style-type: none"> • Expectativas, opiniões, preconceitos e conjeturas do observador e sua evolução durante a pesquisa
5.	Esclarecimentos necessários	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos a serem esclarecidos • Aspectos que parecem confusos • Relações a serem explicitadas • Elementos que necessitam de maior exploração

ANEXO F
Roteiro para Análise textual da UDM

ROTEIRO PARA ANÁLISE TEXTUAL DA UDM

(Vrs03 - Thiago Moura Bego - 15.jun.17)

PREENCHIMENTO		
Grupo	Versão	Tema abordado
Questão de pesquisa	Quais são os conhecimentos explícitos dos licenciandos presentes no planejamento da UDM?	

SUBCATEGORIAS (Aspectos estudados)		
UDM – 1ª versão		
CONTEÚDO		
<ul style="list-style-type: none"> - Níveis de formulação - Amplitude e diversidade - Organização 		
Tema da UDM		
Objetivo da UDM		
Sequência Didática	Objetivo da SD	Conteúdo Programático
Observações:		
METODOLOGIA		
<ul style="list-style-type: none"> - Papel didático das concepções dos alunos - Caracterização das atividades - Interação professor-aluno 		
Sequência Didática	Estratégia Didática	Descrição das atividades
Observações:		

AVALIAÇÃO - Finalidade - Conteúdo - Instrumentos	
Sequência Didática	Estratégias de Avaliação
Observações:	
SÍNTESE AVALIATIVA DA UDM	

SUBCATEGORIAS (Aspectos estudados)	UDM – 1ª versão	UDM – 2ª versão
CONTEÚDO - Níveis de formulação - Amplitude e diversidade - Organização		
ENFOQUE CURRICULAR		
METODOLOGIA - Papel didático das concepções dos alunos - Caracterização das atividades - Interação professor-aluno		
ENFOQUE CURRICULAR		
AVALIAÇÃO - Finalidade - Conteúdo - Instrumentos		
ENFOQUE CURRICULAR		
SÍNTESE AVALIATIVA DA UDM		

ANEXO G**Questionário para levantamento de informações dos estudantes
sobre crenças pedagógicas e científicas**

QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES - ALUNO (Vrs01 - Thiago Bego - 20.set.16)

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO	
Título	Utilização de uma UDM para o ensino de compostos de coordenação: análise de conhecimentos implícitos e explícitos de professores de química em formação
Tipo de pesquisa	Pesquisa empírica com abordagem qualitativa do tipo estudo de caso
Vínculos	<small>Nome/IES</small> Instituto de Química – Unesp - Araraquara
Autor	Thiago Moura Bego
FONTE DE INFORMAÇÃO	
Modalidade	Sujeito
Tipo	Professores em formação do curso de Licenciatura em Química
IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	
Aplicador	Thiago Moura Bego
Participante	<small>Nome</small> <small>Ano de ingresso no curso</small>
Instituição	<small>Nome</small> Instituto de Química
Local da Aplicação	
Data/Dia da Semana	

ORIENTAÇÕES GERAIS	
Apresentação	<ul style="list-style-type: none"> • Esta pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-graduação do Instituto de Química da Unesp de Araraquara. • Gostaríamos de investigar os impactos da implementação de Unidade Didática Multiestratégicas no ensino da Química no âmbito do Ensino Superior.
Considerações Gerais	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as informações coletadas são sigilosas e serão incorporadas ao trabalho a ser publicado após o processo de anonimização, ou seja, a identidade do participante não será exposta.
Importância da participação	<ul style="list-style-type: none"> • Sua participação é muito importante para compreender de que modo a implementação (planejamento, aplicação e reelaboração) de uma UDM promove a aproximação dos conhecimentos implícitos e explícitos na formação inicial de professores de química. • Portanto, procure pensar bem sobre as afirmações apresentadas antes de manifestar sua opção, de modo a que sua resposta possa representar realmente suas escolhas.

ORIENTAÇÕES:

Esse instrumento é composto por 56 itens de análise. Para cada uma das afirmações você deve atribuir um conceito semi-qualitativo por meio dos seguintes valores:

- 1 para *discordo totalmente*;
- 2 para *discordo parcialmente*;
- 3 para *não tenho uma opinião formada*;
- 4 para *concordo parcialmente*;
- 5 para *concordo totalmente*.

Esse instrumento não tem qualquer caráter avaliativo-pessoal e não há cronometragem do tempo, portanto você pode preenchê-lo tranquilamente e com bastante calma.

Afirmações		1	2	3	4	5
1.	Os alunos aprendem corretamente os conceitos científicos quando realizam atividades práticas.					
2.	O professor, ao planejar, deve discriminar com todo detalhe as tarefas a realizar em classe, tanto por ele quanto pelos alunos, para evitar a improvisação.					
3.	A didática é considerada atualmente uma disciplina científica.					
4.	As teorias científicas obtidas ao final de um processo metodológico rigoroso são um reflexo certo da realidade.					
5.	As ideias espontâneas dos alunos deveriam ser o ponto de partida para a aprendizagem de conteúdos científicos.					
6.	O ensino de ciências por meio de problemas é a melhor alternativa ao método tradicional de ensino de ciências.					
7.	A maneira correta de aprender é aplicando o método científico na aula.					
8.	Uma aprendizagem será significativa quando o aluno for capaz de aplicá-la em situações diferentes.					
9.	O método de ensino é o caminho para o conteúdo científico.					
10.	A biblioteca e o caderno do aluno são recursos imprescindíveis para o ensino de ciências.					
11.	Na observação da realidade é impossível evitar um certo grau de deformação/interferência que introduz o observador.					
12.	A didática deve definir as normas e princípios que guiam e orientam a prática educativa.					
13.	Os professores devem realizar tanto as tarefas de ensino como também realizar investigações sobre os processos que ocorrem em aula.					
14.	Os alunos, geralmente, tendem a deformar involuntariamente as explicações verbais do professor e a informação que leem nos livros didáticos.					
15.	O professor deve substituir a sumarização do livro por uma lista de temáticas interessantes que abarquem os mesmos conteúdos.					
16.	Os processos de ensino e aprendizagem que ocorrem em cada classe são fenômenos complexos em que diversos fatores estão envolvidos.					
17.	Os alunos não devem intervir diretamente na programação e avaliação da atividade de sua classe.					
18.	A didática pretende descrever e compreender os processos de ensino e aprendizagem que ocorrem nas aulas.					
19.	Os alunos não têm capacidade para elaborar espontaneamente, por eles mesmos, concepções acerca do mundo natural e social que os rodeia.					

	Afirmações	1	2	3	4	5
20.	Os objetivos organizados e hierarquizados segundo seu grau de dificuldade devem ser o instrumento essencial que guia a prática educativa.					
21.	O observador não deve atuar sob a influência de teorias prévias sobre o problema investigado.					
22.	Toda investigação científica começa pela observação sistêmica do fenômeno que se estuda.					
23.	O conhecimento humano é fruto da interação entre o pensamento e a realidade.					
24.	Quando o professor explica com clareza um conceito científico e o aluno está atento, ocorre a aprendizagem desse conceito.					
25.	O contato com a realidade e com o trabalho no laboratório é imprescindível para a aprendizagem científica.					
26.	A organização da escola deve basear-se em agrupamentos e horários flexíveis.					
27.	As aprendizagens científicas essenciais que devem realizar os alunos na escola são as relacionadas com a compreensão dos conceitos.					
28.	O pensamento dos seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos e emocionais.					
29.	O objetivo básico da didática é definir as técnicas mais adequadas para um ensino de qualidade.					
30.	O trabalho na aula deve estar organizado fundamentalmente em torno dos conteúdos de cada área.					
31.	A avaliação deve estar centrada em medir o nível alcançado pelos alunos em relação aos objetivos previstos.					
32.	Os alunos estão mais capacitados para compreender um conteúdo se conseguirem relacionar com os conhecimentos prévios que já possuem.					
33.	A aprendizagem científica é significativa quando o aluno tem um interesse pessoal relacionado com o que aprende.					
34.	Um bom livro didático é um recurso indispensável para o ensino de ciências.					
35.	Para aprender um conceito científico é necessário que o aluno faça um esforço mental para gravar em sua memória.					
36.	Cada professor constrói sua própria metodologia para o ensino de ciências.					
37.	Os métodos de ensino de ciências baseados na investigação do aluno não provocam a aprendizagem de conteúdos concretos.					
38.	O investigador sempre está condicionado, em sua atividade, pelas hipóteses que intui acerca do problema investigado.					

	Afirmações	1	2	3	4	5
39.	O conhecimento científico se gera graças à capacidade que os seres humanos têm para levantar problemas e imaginar possíveis soluções aos mesmos.					
40.	A eficácia e a objetividade do trabalho científico são seguidas fielmente nas fases ordenadas do método científico: observação, hipóteses, experimentação e elaboração de teorias.					
41.	Os alunos, quando são capazes de responder corretamente as questões que o professor levanta, demonstram que aprenderam.					
42.	A metodologia científica garante plenamente a objetividade do estudo da realidade.					
43.	Para ensinar ciências é necessário explicar contínua e cuidadosamente os temas para facilitar a aprendizagem dos alunos.					
44.	Por meio do experimento, o investigador comprova se sua hipótese de trabalho é verdadeira ou falsa.					
45.	A aprendizagem de ciências baseada no trabalho com o livro didático não motiva os alunos.					
46.	Os erros conceituais devem ser corrigidos explicando a interpretação correta dos mesmos tantas vezes que o aluno necessite.					
47.	A ciência tem evoluído historicamente mediante a acumulação sucessiva das teorias verdadeiras.					
48.	Em geral, os alunos estão mais ou menos prontos segundo as capacidades inatas que possuem.					
49.	Nas aulas de ciências é conveniente que os alunos trabalhem formando equipes.					
50.	A aprendizagem científica dos alunos não somente deve abarcar dados ou conceitos, mas também, e ao mesmo tempo, os processos característicos da metodologia científica (observação, hipótese etc.).					
51.	As hipóteses guiam o processo de investigação científica.					
52.	A maioria dos livros didáticos sobre ciências experimentais não facilita a compreensão e aprendizagem dos alunos.					
53.	A didática se desenvolve mediante processos de investigação teórico-práticos.					
54.	Para que os alunos aprendam de maneira significativa é importante que se sintam capazes de aprender por si mesmos.					
55.	A experimentação se utiliza em certos tipos de investigação científica, enquanto que em outros não.					
56.	O ensino de ciências baseado na explicação verbal dos temas favorece que o aluno memorize mecanicamente o conteúdo.					

Declarações e subcategorias do inventário de crenças pedagógicas e científicas dos professores organizadas por categoria

IMAGEM DA CIÊNCIA	
4.	As teorias científicas obtidas ao final de um processo metodológico rigoroso são um reflexo certo da realidade. (Validade das teorias científica)
11.	Na observação da realidade é impossível evitar um certo grau de deformação/interferência que introduz o observador. (Limitações do empirismo)
21.	O observador não deve atuar sob a influência de teorias prévias sobre o problema investigado. (Se devem rejeitar as teorias prévias?)
22.	Toda investigação científica começa pela observação sistemática do fenômeno que se estuda. (Papel da observação)
23.	O conhecimento humano é fruto da interação entre o pensamento e a realidade. (O relativismo epistemológico)
28.	O pensamento dos seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos e emocionais. (Limitações do racionalismo)
38.	O investigador sempre está condicionado, em sua atividade, pelas hipóteses que intui acerca do problema investigado. (As hipóteses prévias)
39.	O conhecimento científico se gera graças à capacidade que os seres humanos têm para levantar problemas e imaginar possíveis soluções aos mesmos. (Ciência e capacidades humanas)
40.	A eficácia e a objetividade do trabalho científico são seguidas fielmente nas fases ordenadas do método científico: observação, hipóteses, experimentação e elaboração de teorias. (Fases do método científico)
42.	A metodologia científica garante plenamente a objetividade do estudo da realidade. (A objetividade do método científico)
44.	Por meio do experimento, o investigador comprova se sua hipótese de trabalho é verdadeira ou falsa. (O experimento e a hipótese)
47.	A ciência tem evoluído historicamente mediante a acumulação sucessiva das teorias verdadeiras. (A história da ciência)
51.	As hipóteses guiam o processo de investigação científica. (Papel das hipóteses)
55.	A experimentação se utiliza em certos tipos de investigação científica, enquanto que em outros não. (Investigação experimental e investigação descritiva)
MODELO DIDÁTICO	
2.	O professor, ao planejar, deve discriminar com todo detalhe as tarefas a realizar em classe, tanto por ele quanto pelos alunos, para evitar a improvisação. (O Planejamento)
3.	A didática é considerada atualmente uma disciplina científica. (Caráter científico da didática)
12.	A didática deve definir as normas e princípios que guiam e orientam a prática educativa. (Caráter normativo da didática)
13.	Os professores devem realizar tanto as tarefas de ensino como também realizar investigações sobre os processos que ocorrem em aula. (Papel do professor)
16.	Os processos de ensino e aprendizagem que ocorrem em cada classe são fenômenos complexos em que diversos fatores estão envolvidos. (A aula como sistema complexo)
17.	Os alunos não devem intervir diretamente na programação e avaliação da atividade de sua classe. (Papel dos alunos)
18.	A didática pretende descrever e compreender os processos de ensino e aprendizagem que ocorrem nas aulas. (Caráter descritivo da didática)
20.	Os objetivos organizados e hierarquizados segundo seu grau de dificuldade devem ser o instrumento essencial que guia a prática educativa. (Papel dos objetivos)
26.	A organização da escola deve basear-se em agrupamentos e horários flexíveis. (A organização)
29.	O objetivo básico da didática é definir as técnicas mais adequadas para um ensino de qualidade. (A didática como conjunto de técnicas)
30.	O trabalho na aula deve estar organizado fundamentalmente em torno dos conteúdos de cada área (Papel dos conteúdos)
31.	A avaliação deve centrar-se em medir o nível alcançado pelos alunos em relação aos objetivos previstos. (Papel da avaliação)
34.	Um bom livro didático é um recurso indispensável para o ensino de ciências (Os recursos)
53.	A didática se desenvolve mediante processos de investigação teórico-práticos. (Didática e investigação educativa)

TEORIA DA APRENDIZAGEM	
5.	As ideias espontâneas dos alunos deveriam ser o ponto de partida para a aprendizagem de conteúdos científicos. (Papel das representações dos alunos na aprendizagem)
8.	Uma aprendizagem será significativa quando o aluno for capaz de aplicá-la em situações diferentes. (Aprendizagem significativa)
14.	Os alunos, geralmente, tendem a deformar involuntariamente as explicações verbais do professor e a informação que leem nos livros didáticos. (Deformação da informação)
19.	Os alunos não têm capacidade para elaborar espontaneamente, por eles mesmos, concepções acerca do mundo natural e social que os rodeia. (O conhecimento espontâneo dos alunos)
24.	Quando o professor explica com clareza um conceito científico e o aluno está atento, ocorre a aprendizagem desse conceito. (Aprendizagem por impregnação)
27.	As aprendizagens científicas essenciais que devem realizar os alunos na escola são as relacionadas com a compreensão dos conceitos. (Diferentes tipos de aprendizagens)
32.	Os alunos estão mais capacitados para compreender um conteúdo se conseguirem relacionar com os conhecimentos prévios que já possuem. (Esquema de conhecimento / redes semânticas)
33.	A aprendizagem científica é significativa quando o aluno tem um interesse pessoal relacionado com o que aprende. (O interesse dos alunos e a aprendizagem)
35.	Para aprender um conceito científico é necessário que o aluno faça um esforço mental para gravar em sua memória. (Papel da memória)
41.	Os alunos, quando são capazes de responder corretamente as questões que o professor levanta, demonstram que aprenderam. (Papel da escola)
46.	Os erros conceituais devem se corrigir explicando a interpretação correta dos mesmos tantas vezes que o aluno necessite. (Tratamento didático dos erros conceituais)
48.	Em geral, os alunos estão mais ou menos prontos segundo as capacidades inatas que possuem. (Herança e aprendizagem)
50.	A aprendizagem científica dos alunos não somente deve abarcar dados ou conceitos, mas também, e ao mesmo tempo, os processos característicos da metodologia científica (observação, hipótese etc.). (Aprender a aprender)
54.	Para que os alunos aprendam de maneira significativa é importante que se sintam capazes de aprender por si mesmos. (A aprendizagem de atitudes)

METODOLOGIA DE ENSINO	
1.	Os alunos aprendem corretamente os conceitos científicos quando realizam atividades práticas. (As atividades práticas)
6.	O ensino de ciências por meio de problemas é a melhor alternativa ao método tradicional de ensino de ciências. (A realização de problemas)
7.	A maneira correta de aprender é aplicando o método científico na aula. (A aplicação do método científico na aula)
9.	O método de ensino é o caminho para o conteúdo científico. (O método como forma de dar conteúdos)
10.	A biblioteca e o caderno do aluno são recursos imprescindíveis para o ensino de ciências. (O caderno do aluno e a biblioteca de classe)
15.	O professor deve substituir a sumarização do livro por uma lista de temáticas interessantes que abarquem os mesmos conteúdos. (Os centros de interesses)
25.	O contato com a realidade e com o trabalho no laboratório são imprescindíveis para a aprendizagem científica. (O contato com a realidade)
36.	Cada professor constrói sua própria metodologia para o ensino de ciências. (O método como construção do professor)
37.	Os métodos de ensino de ciências baseados na investigação do aluno não provocam a aprendizagem de conteúdos concretos. (A investigação do aluno)
43.	Para ensinar ciências é necessário explicar continuamente e cuidadosamente os temas para facilitar a aprendizagem dos alunos. (A exposição magistral do professor)
45.	A aprendizagem de ciências baseada no trabalho com o livro didático não motiva os alunos. (Motivação)
49.	Nas aulas de ciências é conveniente que os alunos trabalhem formando equipes. (O trabalho em grupo)
52.	A maioria dos livros didáticos sobre ciências experimentais não facilita a compreensão e aprendizagem dos alunos. (O livro de texto)
56.	O ensino de ciências baseado na explicação verbal dos temas favorece que o aluno memorize mecanicamente o conteúdo. (Enciclopédismo e memorização)

Declarações homogeneizadas e associadas a concordância (C) ou discordância (D) propostas em Porlán (1989)			
Imagem da Ciência	Modelo Didático Pessoal	Teoria Subjetiva da Aprendizagem	Metodologia de Ensino
04 (D)	2 (D)	05 (C)	1 (D)
11 (C)	03 (C)	08 (C)	6 (D)
21 (D)	12 (C)	14 (C)	7 (D)
22 (D)	13 (C)	19 (D)	9 (D)
23 (C)	16 (C)	24 (D)	10 (C)
28 (C)	17 (D)	27 (D)	15 (D)
38 (C)	18 (C)	32 (C)	25 (C)
39 (C)	20 (D)	33 (C)	36 (C)
40 (D)	26 (C)	35 (D)	37 (D)
42 (D)	29 (D)	41 (D)	43 (D)
44 (D)	30 (D)	46 (D)	45 (C)
47 (D)	31 (D)	48 (D)	49 (C)
51 (C)	34 (D)	50 (C)	52 (C)
55 (C)	53 (C)	54 (C)	56 (C)

ANEXO H
1ª Versão da UDM do Grupo 1

INSTRUMENTO PARA PLANEJAMENTO DE UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA (UDM)

(Vrs03 - Amadeu Bego - 18.jun.2016)

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

CURSO	Licenciatura em Química
INSTITUIÇÃO	Instituto de Química
DISCIPLINA	Estágios Supervisionados Curriculares V e VI
PROFESSOR	[REDACTED]
AUTORES DA UDM (ordem alfabética)	[REDACTED]
DATA E VERSÃO DA UDM	26/09/2016; Versão 2

CONTEXTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
NOME DA UNIDADE ESCOLAR	Instituto de Química da UNESP de Araraquara
ENDEREÇO COMPLETO	Rua Professor Francisco Demni 55, Quitandinha, Araraquara
TELEFONE E E-MAIL	(16) 3301-9500/3322-2308
CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR	<p>O curso de Graduação em Química existe desde 1960, pois foi autorizado a funcionar pelo Decreto Federal nº 48.906 de 27/08/1960, na antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araraquara (FFCLA), um dos institutos isolados do ensino superior do estado de São Paulo. O curso foi implantado em 1961 e reconhecido através do Decreto Estadual nº 44566 de 22/02/1965. Em 1977 o antigo Departamento de Química da FFCLA foi transformado no atual instituto de Química da UNESP.</p> <p>O Instituto de Química mantém cursos de Graduação nas áreas de Química (Bacharel, Bacharel Tecnológica e Licenciatura) e Engenharia Química (implementado em 2013) e programas de Pós-Graduação em Química e em Biotecnologia. Os cursos de Graduação são oferecidos no período diurno em tempo integral. O Curso de Licenciatura em Química é oferecido no período noturno. O IQ possui uma ampla, moderna e completa infraestrutura para as atividades de ensino, o que permite a atuação docente com excelentes condições de trabalho.</p> <p>Em termos de espaços didáticos, atualmente o IQ possui: Salas de aula, Sala de videoconferência, três Anfiteatros, Auditório da Biblioteca e cada instalação é dotada com computador, projetor, lousa branca/verde, ventiladores, tela de projeção e cabo de conexão para notebook; ar condicionado. No Instituto há também um conjunto de vários laboratórios didáticos, possui uma biblioteca.</p>
DISCIPLINA	Química
ANO/TURMA	2ª e 3ª série do Ensino Médio
PROFESSOR RESPONSÁVEL	
NÚMERO DE ESTUDANTES	25 alunos
CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES	Dentre os 25 estudantes matriculados no minicurso, 52% cursam o 3º ano do Ensino Médio, 32% cursam o 2º ano do Ensino Médio e 16% possuem Ensino Médio completo. Entre os estudantes que estão cursando o Ensino Médio no momento de aplicação dessa UDM, a maioria estuda em escolas públicas e, 6 estudam em escolas privadas. Para os

	<p>estudantes matriculados no minicurso que já concluíram o Ensino Médio, todos afirmaram terem se formado em escolas públicas. A escolaridade dos familiares (pais e mães) se concentra em Ensino Médio completo, tendo 28% com Ensino Superior completo (mãe) e 20% dos pais.</p> <p>No que diz respeito ao vestibular, a maioria dos estudantes afirmaram que irão prestar pelo menos 3 vestibulares (36%), 12% e 28% afirmaram que irão prestar 1 e 2 vestibulares, respectivamente, 20% afirmaram que irão prestar 4 vestibulares e 4% afirmou que não prestará nenhum.</p>
--	--

ANÁLISE CIENTÍFICO-EPISTEMOLÓGICA	
Conteúdo programático da UDM	Nuclídeo; Radionuclídeo; Reações nucleares; Desintegração; Emissão de radiação (emissão α , β e γ); Danos à saúde humana; Meia-vida; Fissão nuclear; Fusão nuclear.
Pré-requisitos para a UDM	A UDM visa os alunos de 2ª e 3ª série do Ensino Médio. Os conteúdos pré-requisitos para o tema de radioatividade são: Modelo Atômico, Tabela Periódica e Cinética Química.
Orientações curriculares oficiais sobre o tema	<p>Não há orientações curriculares oficiais sobre o tema de radioatividade no Currículo do Estado de São Paulo para a disciplina de Química. Contudo, há orientações sobre radioatividade no Currículo do Estado de São Paulo para a disciplina de Física, que são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar e estimar ordens de grandeza de espaço em escala subatômica, nelas situando fenômenos conhecidos. • Explicar características macroscópicas observáveis e propriedades dos materiais, com base em modelos atômicos. • Explicar a absorção e a emissão de radiação pela matéria, recorrendo ao modelo de quantização da energia. • Reconhecer a evolução dos conceitos que levaram à idealização do modelo quântico para o átomo. • Interpretar a estrutura, as propriedades e as transformações dos materiais com base em modelos quânticos. • Identificar diferentes radiações presentes no cotidiano, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético e sua utilização por meio das tecnologias a elas associadas (rádio, radar, forno de micro-ondas, raios X, tomografia, <i>laser</i> etc.). • Reconhecer a presença da radioatividade no mundo natural e em sistemas tecnológicos, discriminando características e efeitos. • Reconhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso na geração de energia elétrica, na indústria, na agricultura e na medicina. • Explicar diferentes processos de geração de energia nuclear (fusão e fissão), reconhecendo-os em fenômenos naturais e em sistemas tecnológicos. • Caracterizar o funcionamento de uma usina nuclear, argumentando sobre seus possíveis riscos e as vantagens de sua utilização em diferentes situações. • Avaliar e debater efeitos biológicos e ambientais da radiatividade e das radiações ionizantes, assim como medidas de proteção.
Conteúdos conceituais - Identificação dos fatos de interesse (nível fenomenológico) - Interpretação dos fatos de interesse (nível teórico e simbólico)	<p>Pelo Currículo do Estado de São Paulo, o conteúdo de radiatividade está concentrado apenas em Física, sendo trabalhados os conceitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Núcleo atômico e radiatividade; • Núcleos estáveis e instáveis, radiatividade natural e induzida; • A intensidade da energia no núcleo e seus usos médico, industrial, energético e bélico; • Radiatividade, radiação ionizante, efeitos biológicos e radioproteção. <p>Nessa UDM serão trabalhados os conceitos acima citados e, a seguir, os conceitos são separados para melhor entendimento:</p>

<p>- Aplicação dos fatos de interesse (relações CTSA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Núcleo atômico, nuclídeo e sua estabilidade ou instabilidade; • Reações nucleares e suas aplicações pacíficas e bélicas; • Fissão e Fusão nuclear e suas aplicações; • Desintegração e os tipos de emissão (α, β, γ), bem como suas características e impactos na saúde humana; • Cálculo de meia-vida.
<p>Esquema conceitual científico sobre o objeto de estudos da UDM (mapa conceitual ou V de Gowin)</p>	
<p>Conteúdos procedimentais</p>	<p>Nessa UDM, serão trabalhados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de hipóteses

<p>- Perguntas centrais sobre os fatos de interesse</p> <p>- Procedimentos científicos implicados para a resolução dos problemas centrais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teste de hipóteses • Sistematização • Aplicação
<p>Conteúdos atitudinais</p> <p>- Intenções de conduta</p> <p>- Ética e valores</p>	<p>Saber avaliar quais são os tipo de emissão nuclear e seus impactos nos seres vivos, principalmente seres humanos.</p> <p>Saber diferenciar acidente, contaminação e bombas nucleares.</p>
<p>Referências</p>	<p>SANTOS, W. ; MOL, G. Química Cidadã. Editora: Nova Geração, 2011, p. 416.</p> <p>SÃO PAULO, Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias. 1. ed. São Paulo: SE, 2012.152 p.</p>

ANÁLISE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
Ideias prévias dos alunos sobre os conteúdos da UDM (concepções alternativas)	<ul style="list-style-type: none"> • Radioatividade é causada pelas indústrias. • A exposição à radiação gera super-heróis. • Radioatividade, como todo, é algo ruim. • Radiação como esterilizante faz mal aos humanos. • Radiação está presente em bombas e na medicina, somente. • A radiação pode ser sentida.
Exigências cognitivas dos conteúdos abordados (Exigências operatórias ou obstáculos epistemológicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade na transposição do campo fenomenológico para realidade subatômica, ou seja, dificuldade de pensar na reação que ocorre dentro do núcleo de um átomo. • Romper as barreiras de senso comum da radioatividade, no que se refere a pensar nessa como sendo um produto da indústria nuclear e indústria bélica. • Romper com a abstração dos conceitos de reação nuclear, no que diz respeito à desintegração, a emissão radioativa e os danos causados ao organismo. • Dificuldade de interpretação do fenômeno da reação nuclear. • Não estabelecendo a relação entre onda e partícula, uma vez que a radiação gama é onda eletromagnética e a Beta e Alfa são partículas.
Implicações para o ensino dos conteúdos de ensino da UDM	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das ideias prévias sobre radioatividade e discussão para comparar as ideias prévias com a definição do conceito pesquisada pelos próprios alunos. • Reforçar a ideia que a radioatividade não é ruim. • Desenvolver a abstração com relação à realidade subatômica nos alunos.
Referências	<p>NAKIBOGLU, C.; TEKIN, B. B. Identifying students' misconception about nuclear chemistry. <i>Journal of chemical education</i>, v. 83, n. 11, p. 1712-1718, Nov. 2006.</p> <p>PRESTES, M.; CAPPELETTO, E.; SANTOS, A.C.K. Concepções dos estudantes sobre radiações. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, XI. Curitiba, 2008.</p> <p>SANTOS, J. P.; SÁ, L. P.; PINTO, J.G.R.; SILVA, L. N. S.; NETO, V. F. S.; PASSOS, C. R. S. Concepções de estudantes do ensino médio sobre radioatividade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X, Águas de Lindóia, 2015.</p>

ABORDAGEM METODOLÓGICA	
Princípios teórico-metodológicos da abordagem escolhida	<p>Com o avanço da tecnologia e da ciência nuclear a partir da Segunda Guerra Mundial com o projeto Manhattan (XAVIER <i>et al.</i>, 2007), o uso de processos radioativos se intensificou muito nos últimos 60 anos, e expectativas de sua intensificação no futuro se confirmam a cada dia. O uso e pesquisa de materiais radioativos contribuiu fortemente para o entendimento da natureza da matéria, trazendo benefícios para diversas áreas. A medicina se beneficiou com a facilidade de realizar exames de Raio X, por exemplo, e várias pesquisas vem sendo desenvolvidas, entre elas podemos citar as bombas de Cobalto-60, utilizadas para o tratamento contra o câncer (PINTO E MARQUES, 2010). Ainda segundo os autores, na indústria alimentícia a radiação é utilizada para esterilização, tendo uso também na indústria eletrônica, por exemplo.</p> <p>Em decorrência desse avanço, houve um aumento nos riscos de acidentes nucleares e nos danos que essa ciência pode causar se não entendida e executada corretamente. Os maiores acidentes nucleares da história são responsáveis pela morte de milhões de pessoas, como o de Chernobyl em 1986 na Ucrânia; os de <i>Windscale</i> em 1957, no Reino Unido; o de <i>Three Mile Island</i> em 1970, nos Estados Unidos; e, mais recentemente o acidente de Fukushima em 2011, no Japão. No Brasil, o caso de Goiana com o Césio 137, em 1987, poderia ter sido evitado com o mínimo de conhecimento sobre esse campo ciência (XAVIER <i>et al.</i> 2007).</p> <p>De acordo com o PCN+ (BRASIL, 2002), o aluno do Ensino Médio deve compreender as transformações nucleares, as quais originam a radioatividade para reconhecer sua presença na natureza e em sistemas tecnológicos. O documento ainda traz, a necessidade de que esses alunos conheçam a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida em transformações nucleares para explicar seu uso no cotidiano. Outro ponto levantado pelo documento é a avaliação dos efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações ionizantes.</p> <p>É nesse contexto, que o objetivo do presente trabalho se faz pertinente. Este trabalho tem como objetivo articular e analisar metodológica e teoricamente as Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM) elaboradas juntamente com a disciplina de Estágio V. Nela, consideramos a coerência dos referenciais teóricos utilizados com a metodologia de Ensino por Investigação de Carvalho (2013), o conteúdo de Radioatividade, juntamente com a utilização dos instrumentos e estratégias didáticas, para a realização de um minicurso voltado para os alunos do Ensino Médio da rede pública e privado, com foco na Matriz de Referência para o ENEM.</p> <p style="text-align: center;">Fundamentação pedagógica e psicológica: Construtivista</p> <p>Segundo Saviani (2008), o Construtivismo é entendido como a decorrência do movimento Escolanovista que, surge como crítica ao Ensino Tradicional, defendendo o ensino centrado na vida, na atividade, aliando teoria e prática, sendo o aluno participante ativo de seu processo de aprendizagem. O construtivismo possui certa multiplicidade de abordagens (MORAES, 2003). Para Mizukami (1986) sua base está centrada no estudo dos processos centrais do indivíduo, ou seja, uma abordagem cognitivista, superando a realidade técnica.</p> <p>Carvalho (2013) mostra que os trabalhos que mais influenciaram o campo de estudo do processo de ensino e aprendizagem foram os trabalhos desenvolvidos por Piaget e Vigotsky. Contudo, os trabalhos desses dois autores apresentam</p>

visões diferentes de como as crianças constroem seus conhecimentos. Segundo a autora, Piaget procurou entender como a criança constroi seu conhecimento individualmente, enquanto Vigotsky defendia que a criança construa o conhecimento socialmente. Contudo, a autora defende um equilíbrio entre as teorias piagetianas e vigotskianas, que mostra que dentro de uma sala de aula, o aluno irá construir seu conhecimento individualmente, porém, nesse mesmo ambiente, não temos apenas um estudante e que, portanto, a construção de conhecimentos também ocorrerá através da interação entre aluno e professor e os alunos em si.

Ao unir as duas teorias, piagetiana e vigotskiana, Carvalho (2013) apresenta que o processo de ensino e aprendizagem deve partir de uma problematização, na qual o papel de solucioná-la é dos alunos e o professor tem o papel de mediar a construção do conhecimento através de novas questões que auxiliarão na resolução da problematização inicial. A autora mostra que ambas as teorias consideram os conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, aqueles conhecimentos que os estudantes trazem para a sala de aula a partir de seu cotidiano.

Carvalho (2013) mostra que ao utilizar as teorias desenvolvidas por Piaget e Vigotsky nas salas de aula, cria-se um ambiente propício para levar os estudantes a construir seus conhecimentos.

Ensino por Investigação

Histórico

O ensino de Ciências teve diferentes objetivos entre a segunda metade do século XIX e os dias atuais, pois sempre teve influências dos contextos político, histórico e filosófico, vigentes nas mudanças da sociedade em suas diferentes épocas (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

O ensino por investigação surge nos Estados Unidos, com a influência das ideias do filósofo John Dewey, símbolo das ideias progressistas na educação científica, ou também conhecida Pedagogia Ativa, Escola Ativa, Escola Nova, Escola do Trabalho. Pedagogias como essas citadas surgiram como uma crítica à Pedagogia Tradicional (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Contudo, o ensino por investigação, no qual os alunos desenvolvem as atividades, não possui mais, como na década de 1960, o objetivo de formar mini cientistas. Hoje, esse ensino possui as finalidades de desenvolver habilidades cognitivas nos alunos, realização de procedimentos como a elaboração de hipóteses, a anotação e análise de dados e desenvolver a capacidade de argumentação nos estudantes.

A abordagem do ensino envolvendo atividades investigativas no Brasil pode ser encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997). Porém, o Ensino de Ciências por investigação no Brasil ainda não está bem estabelecido (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Metodologia

O ensino por investigação possui uma perspectiva que possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, como também a cooperação entre eles, possibilitando que compreendam a natureza do trabalho científico.

Nesta metodologia temos a influência cooperativa, e não conflitantes de duas teorias que parecem antagônicas: Piaget e Vigotski. Pesquisas realizadas no ambiente escolar mostraram inexistente o conflito entre elas, e sim suas complementaridades. (CARVALHO, 2013)

Piaget propôs que o mecanismo de construção do conhecimento pelos indivíduos, se dá através da equilíbrio

	<p>desequilíbrio e reequilíbrio. Baseando-se no fato de que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior, o indivíduo propõe questões, resolve problemas, criando condições para construir esses novos conhecimentos, entendendo a evidente importância neste processo da passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, com a tomada de consciência de como o problema foi resolvido e porque deu certo, e a importância do erro durante este processo. (CARVALHO, 2013)</p> <p>Vigotski nos diz que “as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais”, o que modificou toda interação professor-aluno (CARVALHO, 2013), e nos traz a realidade do ensino por investigação, na qual ocorre a interação entre os indivíduos nos trabalhos em grupo, a relação entre os grupos e a sala toda, sendo esta relação, aluno- alunos a mais importante.</p> <p>Outra conclusão importante de Vigotski para esta metodologia é o conceito de “zona de desenvolvimento proximal” que nada mais é que a distância entre a “zona de desenvolvimento real” e a “zona de desenvolvimento potencial”, na qual a zona de desenvolvimento real é o que já foi consolidado pelo indivíduo e zona de desenvolvimento potencial o que ainda não foi atingido pelo aluno, ou seja o que o indivíduo consegue resolver com a ajuda dos companheiros ou um adulto, ou seja é o conjunto de habilidades que a pessoa ainda pode aprender, mas ainda não atingiu este processo, porém tem grande probabilidade de atingir com a orientação, cooperação ou ajuda de outro indivíduo (CARVALHO, 2013).</p> <p>Assim, em relação à organização, a maioria dos autores, que escreveu sobre ensino por investigação, concorda que esse deve possuir os seguintes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escolha do objeto de estudo e do problema: Situação problemática - Precisar o problema. 2. Construção de modelos e hipóteses pelos alunos. 3. Realização das atividades pelos alunos. 4. Interpretação dos resultados e Conclusões (alunos). 5. Expressão e comunicação dos resultados entre alunos. 6. Comunicação Intercâmbio entre equipes. 7. Sínteses, esquemas, Mapas conceituais, realizado pelos alunos. 8. Possibilidades de aplicação na sociedade. <p>Algumas dessas etapas apresentadas pelo autor corroboram com a proposta de Ensino por Investigação de Carvalho (2013). A autora une as etapas 6 e 7 em uma única etapa de sistematização do conhecimento, na qual o professor apresenta o produto das discussões realizadas, bem como os principais conceitos e ideias que surgiram. A etapa 8, descrita por Gil-Perez (1993), não é apresentada por Carvalho (2013), sendo substituída pela avaliação da SEI. Assim, segundo Carvalho (2013), no ensino por investigação deve-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partir de um problema contextualizado; • Resolução; • Sistematização do conhecimento construído pelos alunos (promover discursos); • Contextualização;
--	--

- Avaliação ao final de cada ciclo ou sequência didática.

Também, segundo Carvalho (2006), deve-se considerar o grau de liberdade que o professor dá aos alunos. A autora apresenta cinco graus de liberdade, mostrados na Figura 1.

	GRAU I	GRAU II	GRAU III	GRAU IV	GRAU V
PROBLEMA	---	P	P	P	A/P
HIPÓTESES	---	P/A	P/A	P/A	A
PLANO DE TRABALHO	---	P/A	A/P	A	A
OBTENÇÃO DOS DADOS	---	A/P	A	A	A
CONCLUSÃO	---	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Sociedade

Fonte: CARVALHO, 2006, p. 83.

Figura 1. Graus de liberdade que o professor oferece aos alunos.

Durante a aplicação da UDM propôs-se utilizar o grau IV, de acordo com Carvalho (2006) possibilitam mais liberdade aos alunos. Nesse grau percebe-se que, o problema é apresentado pelo professor, as hipóteses são levantadas pelos alunos com auxílio do professor, o plano de trabalho e a obtenção de dados são realizados pelos alunos e a conclusão pelos alunos com ajuda do professor e em colaboração com a classe toda.

Avaliação

A avaliação no Ensino por Investigação deve ser formativa (CARVALHO, 2013), como sugere o fundamento da metodologia adotada. A avaliação formativa tem como foco o processo de ensino e aprendizagem, que visa identificar as dificuldades dos estudantes durante o processo de aprendizagem, fornecendo ao professor informações para que esse possa adequar sua prática às necessidades dos alunos durante o processo de ensino. Essa avaliação possui, ainda, a característica de possibilitar uma maior aproximação e diálogo entre professor e alunos.

Este tipo de avaliação exige muito cuidado do professor, pois avaliar os conteúdos conceituais é uma tradição no ensino e os professores possuem muita dificuldade para em construir instrumentos para a avaliação. (CARVALHO, 2013).

A autora então propõe que se denominem estas atividades como “Pense e resolva”, uma vez que esta é realmente uma aplicação do conteúdo já ensinado.

Então, a autora lista alguns exemplos de como podem ser avaliados estes indivíduos através da avaliação formativa:

- Observar nos grupos se os alunos: colaboram entre si, na busca da resolução do problema, se apresentam um comportamento que indica uma aprendizagem atitudinal, e se eles discutem buscando ideias que servirão de hipóteses e as testam. – isso indica aprendizagem processual do aluno.
- Verificar quem não participa nem em termos atitudinais nem em termos processuais.
- Em uma discussão aberta, elementos que indicam uma aprendizagem atitudinal são: esperar sua vez para falar,

	<p>considerando a fala do outro colega, quando fala relaciona causa e efeito explicando o fenômeno observado (procedimental).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em um trabalho escrito constata-se aprendizagem atitudinal quando: escrevem os verbos de ação no plural, mostrando, o respeito do trabalho realizado pelo grupo, e procedimental é encontrada quando relatam a sequência das ações realizadas e as relações entre as ações e o fenômeno investigado. • Nas leituras de textos: tanto de sistematização quanto de contextualização, temos com o critério: se o aluno consegue selecionar as informações relevantes do texto e as relaciona com outras leituras ou atividades já realizadas durante as SD. <p>A utilização da avaliação formativa proporciona também ao professor uma autoavaliação no reconhecimento de seus avanços, nas conquistas ou nas coisas que ainda precisam ser alcançadas.</p>
<p>Referências</p>	<p>BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares a os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002 Brasília: 2002.</p> <p>CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap. 1, p. 1-20.</p> <p>PINTO, G. T., MARQUES, D. M. Uma proposta didática na utilização da história da ciência para a primeira série do ensino médio: a radioatividade e o cotidiano. História da ciência e ensino: construindo interfaces. v. 1, p. 27-57, 2010.</p> <p>SILVA, L.V. Unidades didáticas Multiestratégicas de matemática contextualizadas e problematizadoras: relato de uma intervenção didático-pedagógica do PIBID. In: SEMINÁRIO PIBID/SUDESTE E ENCONTRO ESTADUAL DO PIBID/ES, I, III. 2015. Anais do Seminário PIBID/SUDESTE.2015.</p> <p>XAVIER, A. M. <i>et al.</i> Marcos da história da radioatividade e tendências atuais. Química Nova. v. 30, n. 1, p. 83-91, 2007.</p>

TEMA, OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM, SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO	
Tema da UDM	Química nuclear: o misterioso caso Black
Objetivos previstos em Orientações Curriculares Oficiais	<p>Os objetivos aqui listados foram modificados para incluir apenas aqueles relacionados aos conteúdos que serão trabalhados durante a Unidade Didática Multiestratégica.</p> <p>Objetivos presentes no Currículo do Estado de São Paulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar e estimar ordens de grandeza de espaço em escala subatômica, nelas situando fenômenos conhecidos. • Explicar características macroscópicas observáveis e propriedades dos materiais, com base em modelos atômicos. • Explicar a absorção e a emissão de radiação pela matéria, recorrendo ao modelo de quantização da energia. • Reconhecer a evolução dos conceitos que levaram à idealização do modelo quântico para o átomo. • Interpretar a estrutura, as propriedades e as transformações dos materiais com base em modelos quânticos. • Identificar diferentes radiações presentes no cotidiano, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético e sua utilização por meio das tecnologias a elas associadas (rádio, radar, forno de micro-ondas, raios X, tomografia, <i>laser</i> etc.). • Reconhecer a presença da radioatividade no mundo natural e em sistemas tecnológicos, discriminando características e efeitos. • Reconhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso na geração de energia elétrica, na indústria, na agricultura e na medicina. • Explicar diferentes processos de geração de energia nuclear (fusão e fissão), reconhecendo-os em fenômenos naturais e em sistemas tecnológicos. • Caracterizar o funcionamento de uma usina nuclear, argumentando sobre seus possíveis riscos e as vantagens de sua utilização em diferentes situações. • Avaliar e debater efeitos biológicos e ambientais da radiatividade e das radiações ionizantes, assim como medidas de proteção. <p>Objetivos presente no PCN+:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua utilização por meio das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de micro-ondas, tomografia, etc.); • Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar, por exemplo, os fenômenos envolvidos em fotocélulas, emissão e transmissão de luz, telas de monitores, radiografias; • Avaliar os efeitos biológicos e ambientais do uso de radiações não ionizantes em situações do cotidiano.
Objetivo da UDM	Avaliar os impactos da radiação no organismo humano, checando os diferentes sintomas provocados pela exposição a diversas emissões radioativas em um laudo pericial.

Sequência Didática	Objetivo da SD	Conteúdo Programático	Tempo Aproximado (em aulas)
Um atleta! Uma glória! Uma morte!	Entender as reações nucleares, comparando as ideias prévias sobre a radioatividade com os conceitos de estabilidade e instabilidade do nuclídeo.	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade e Instabilidade do nuclídeo. • Radionuclídeo. • Reações nucleares e suas aplicações pacíficas e bélicas. 	2
Parece, mas não é!	Entender os conceitos de fissão e fusão nuclear e seu uso socioeconômico, explicando o princípio do funcionamento das usinas nucleares e armas nucleares.	<ul style="list-style-type: none"> • Reações nucleares: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fissão nuclear e suas aplicações. ○ Fusão nuclear e suas aplicações. 	2
O que aconteceu com Black?	Analisar os impactos de diferentes emissões radioativas no organismo humano, atribuindo aos sintomas às características das emissões e a quantidade de radiação em que o corpo foi exposto.	<ul style="list-style-type: none"> • Reação nuclear: desintegração <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de emissão (α, β, γ), suas características e impactos na saúde humana. ○ Cálculo de meia-vida. 	4

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD	Um atleta! Uma glória! Uma morte!				
Objetivo da SD	Entender as reações nucleares, comparando as ideias prévias sobre a radioatividade com os conceitos de estabilidade e instabilidade do nuclídeo.				
Estratégias de Avaliação	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas concepções prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e para isso utilizarão o Ambiente Virtual de Avaliação (AVA) Edmodo, pois com esse AVA podemos dar <i>feedback</i> para cada atividade dos alunos.				
Dia/Aula	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem
28/09 (2 aulas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de Caso • TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade e instabilidade do nuclídeo. • Radionuclídeo. • Reações nucleares e suas aplicações pacíficas e bélicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do minicurso. • Apresentação do estudo de caso. • Levantamento de concepções prévias sobre radioatividade. • Levantamento de hipóteses sobre o caso. • Os alunos estarão divididos em 5 grupos. • Explicação sobre o AVA. • Sala de aula. • Laboratório didático de informática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo • Computador • Lousa e canetão 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de caso • Fotografias • Resumo sobre o conteúdo da aula
Referências do professor	SANTOS, W. ; MOL, G. Química Cidadã . Editora: Nova Geração, 2011, p. 416.				

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD	Parece, mas não é!				
Objetivo da SD	Entender os conceitos de fissão e fusão nuclear e seu uso socioeconômico, explicando o princípio do funcionamento das usinas nucleares e armas nucleares.				
Estratégias de Avaliação	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas concepções prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e uma breve explicação sobre como esses tipos de reações nucleares poderiam ou não estar ligadas ao crime, para isso utilizarão o Ambiente Virtual de Avaliação (AVA) EdModo, pois com esse AVA podemos dar <i>feedback</i> para cada atividade dos alunos.				
Dia/Aula	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem
05/10 (2 aulas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de Caso • TIC • HFC 	<ul style="list-style-type: none"> • Reações nucleares: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fissão nuclear e suas aplicações. ○ Fusão nuclear e suas aplicações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão sobre acidentes e contaminações nucleares. • Os alunos estarão divididos em 5 grupos. • Sala de aula. • Laboratório didático de informática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Slides • Vídeos • Lousa e canetão 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de caso • Resumo sobre o conteúdo da aula
Referências do professor	SANTOS, W. ; MOL, G. Química Cidadã . Editora: Nova Geração, 2011, p. 416.				

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD	O que aconteceu com Black?				
Objetivo da SD	Analisar os impactos de diferentes emissões radioativas no organismo humano, atribuindo aos sintomas às características das emissões e a quantidade de radiação em que o corpo foi exposto.				
Estratégias de Avaliação	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas concepções prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e uma produção de um laudo pericial explicando a morte do atleta, para isso utilizarão o Ambiente Virtual de Avaliação (AVA) ^{FADMed} , pois com esse AVA podemos dar <i>feedback</i> para cada atividade dos alunos.				
Dia/Aula	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem
26/10 (2 aulas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de Caso • TIC • Jogo didático 	<ul style="list-style-type: none"> • Reação nuclear: desintegração: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de emissão (α, β, γ), suas características e impactos na saúde humana. ○ Cálculo de meia-vida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nessas aulas, os alunos utilizarão os computadores para pesquisar hipóteses relacionadas à solução do caso. • No jogo didático, os alunos irão interagir com pessoas do Instituto para conseguir dicas e depoimentos para a resolução do caso. • Os alunos estarão divididos em 5 grupos. • Sala de aula. • Laboratório didático de informática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Lousa e canetão 	<ul style="list-style-type: none"> • Resumo sobre o conteúdo da aula • Mapa do Instituto • Dicas • Depoimentos
09/11 (2 aulas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de Caso • TIC 		<ul style="list-style-type: none"> • Será produzido nessas aulas o laudo pericial, discussão em grupo, avaliação do laudo pelos outros grupos e discussão sobre outras aplicações da radiação. • Os alunos estarão divididos em 5 grupos. • Sala de aula. • Instituto de Química. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Lousa e canetão 	
Referências do professor	SANTOS, W. ; MOL, G. Química Cidadã . Editora: Nova Geração, 2011, p. 416.				

ANEXO I
2ª Versão da UDM do Grupo 1

INSTRUMENTO PARA PLANEJAMENTO DE UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA (UDM)
(Vrs03 - Amadeu Bego - 18.jun.2016)

±

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

CURSO	Licenciatura em Química
INSTITUIÇÃO	Instituto de Química
DISCIPLINA	Estágios Supervisionados Curriculares V e VI
PROFESSOR	████████████████████
AUTORES DA UDM (ordem alfabética)	████████████████████
DATA E VERSÃO DA UDM	21/11/2016; Versão 3

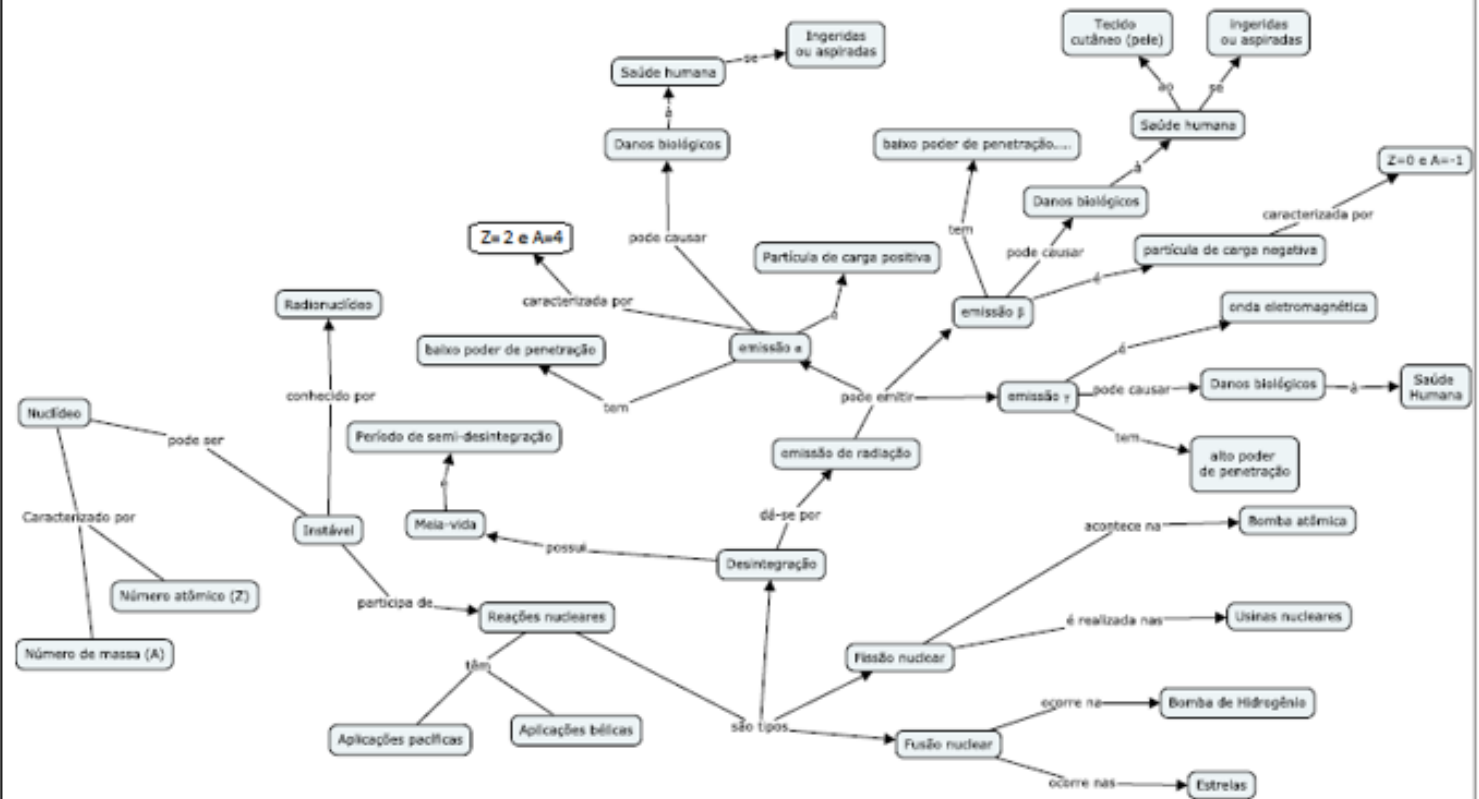
CONTEXTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
NOME DA UNIDADE ESCOLAR	Instituto de Química da UNESP de Araraquara
ENDEREÇO COMPLETO	Rua Professor Francisco Degni, 55, Quitandinha, Araraquara
TELEFONE E E-MAIL	(16) 3301-9500/3322-2308
CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR	<p>O curso de Graduação em Química existe desde 1960, pois foi autorizado a funcionar pelo Decreto Federal nº 48.906 de 27/08/1960, na antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araraquara (FFCLA), um dos institutos isolados do ensino superior do estado de São Paulo. O curso foi implantado em 1961 e reconhecido através do Decreto Estadual nº 44566 de 22/02/1965. Em 1977 o antigo Departamento de Química da FFCLA foi transformado no atual instituto de Química da UNESP.</p> <p>O Instituto de Química mantém cursos de Graduação nas áreas de Química (Bacharel, Bacharel Tecnológica e Licenciatura) e Engenharia Química (implementado em 2013) e programas de Pós-Graduação em Química e em Biotecnologia. Os cursos de Graduação são oferecidos no período diurno em tempo integral. O Curso de Licenciatura em Química é oferecido no período noturno. O IQ possui uma ampla, moderna e completa infraestrutura para as atividades de ensino, o que permite a atuação docente com excelentes condições de trabalho.</p> <p>Em termos de espaços didáticos, atualmente o IQ possui: Salas de aula, Sala de videoconferência, três Anfiteatros, Auditório da Biblioteca e cada instalação é dotada com computador, projetor, lousa branca/verde, ventiladores, tela de projeção e cabo de conexão para notebook; ar condicionado. No Instituto há também um conjunto de vários laboratórios didáticos, possui uma biblioteca.</p>
DISCIPLINA	Química
ANO/TURMA	2ª e 3ª série do Ensino Médio
PROFESSOR RESPONSÁVEL	[REDACTED]
NUMERO DE ESTUDANTES	25 alunos
CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES	<p>Dentre os 25 estudantes matriculados no minicurso, 52% cursam o 3º ano do Ensino Médio, 32% cursam o 2º ano do Ensino Médio e 16% possuem Ensino Médio completo. Entre os estudantes que estão cursando o Ensino Médio no momento de aplicação dessa UDM, a maioria estuda em escolas públicas e, 6 estudam em escolas privadas. Para os estudantes matriculados no minicurso que já concluíram o Ensino Médio, todos afirmaram terem se formado em escolas públicas. A escolaridade dos familiares (pais e mães) se concentra em Ensino Médio completo, tendo 28% com Ensino Superior completo (mãe) e 20% dos pais.</p> <p>No que diz respeito ao vestibular, a maioria dos estudantes afirmaram que irão prestar pelo menos 3 vestibulares (36%), 12% e 28% afirmaram que irão prestar 1 e 2 vestibulares, respectivamente, 20% afirmaram que irão prestar 4 vestibulares e 4% afirmou que não prestará nenhum.</p>

ANÁLISE CIENTÍFICO-EPISTEMOLÓGICA	
Conteúdo programático da UDM	Nuclídeo; Radionuclídeo; Reações nucleares; Desintegração; Emissão de radiação (emissão α , β e γ); Danos à saúde humana; Meia-vida; Fissão nuclear; Fusão nuclear.
Pré-requisitos para a UDM	A UDM visa os alunos de 2ª e 3ª série do Ensino Médio. Os conteúdos pré-requisitos para o tema de radioatividade são: Modelo Atômico, Tabela Periódica e Cinética Química.
Orientações curriculares oficiais sobre o tema	<p>Não há orientações curriculares oficiais sobre o tema de radioatividade no Currículo do Estado de São Paulo para a disciplina de Química. Contudo, há orientações sobre radioatividade no Currículo do Estado de São Paulo para a disciplina de Física, que são:</p> <p>Identificar e estimar ordens de grandeza de espaço em escala subatômica, nelas situando fenômenos conhecidos.</p> <p>Explicar características macroscópicas observáveis e propriedades dos materiais, com base em modelos atômicos.</p> <p>Explicar a absorção e a emissão de radiação pela matéria, recorrendo ao modelo de quantização da energia.</p> <p>Reconhecer a evolução dos conceitos que levaram à idealização do modelo quântico para o átomo.</p> <p>Interpretar a estrutura, as propriedades e as transformações dos materiais com base em modelos quânticos.</p> <p>Identificar diferentes radiações presentes no cotidiano, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético e sua utilização por meio das tecnologias a elas associadas (rádio, radar, forno de micro-ondas, raios X, tomografia, <i>laser</i> etc.).</p> <p>Reconhecer a presença da radioatividade no mundo natural e em sistemas tecnológicos, discriminando características e efeitos.</p> <p>Reconhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso na geração de energia elétrica, na indústria, na agricultura e na medicina.</p> <p>Explicar diferentes processos de geração de energia nuclear (fusão e fissão), reconhecendo-os em fenômenos naturais e em sistemas tecnológicos.</p> <p>Caracterizar o funcionamento de uma usina nuclear, argumentando sobre seus possíveis riscos e as vantagens de sua utilização em diferentes situações.</p> <p>Avaliar e debater efeitos biológicos e ambientais da radiatividade e das radiações ionizantes, assim como medidas de proteção.</p>
Conteúdos conceituais - Identificação dos fatos de interesse (nível fenomenológico) - Interpretação dos fatos de interesse (nível teórico e simbólico)	<p>Pelo Currículo do Estado de São Paulo, o conteúdo de radiatividade está concentrado apenas em Física, sendo trabalhados os conceitos de:</p> <p>Núcleo atômico e radiatividade;</p> <p>Núcleos estáveis e instáveis, radiatividade natural e induzida;</p> <p>A intensidade da energia no núcleo e seus usos médico, industrial, energético e bélico;</p> <p>Radiatividade, radiação ionizante, efeitos biológicos e radioproteção.</p> <p>Nessa UDM serão trabalhados os conceitos acima citados e, a seguir, os conceitos são separados para melhor entendimento:</p>

- Aplicação dos fatos de interesse (relações CTSA)

Núcleo atômico, nuclídeo e sua estabilidade ou instabilidade;
 Reações nucleares e suas aplicações pacíficas e bélicas;
 Fissão e Fusão nuclear e suas aplicações;
 Desintegração e os tipos de emissão (α , β , γ), bem como suas características e impactos na saúde humana;
 Cálculo de meia-vida.

Esquema conceitual científico sobre o objeto de estudos da UDM (mapa conceitual ou V de Gowin)



Conteúdos procedimentais - Perguntas centrais sobre os fatos de interesse - Procedimentos científicos implicados para a resolução dos problemas centrais	Nessa UDM, serão trabalhados: <ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de hipóteses • Teste de hipóteses • Sistematização • Aplicação
Conteúdos atitudinais - Intenções de conduta - Ética e valores	<ul style="list-style-type: none"> • Saber avaliar quais são os tipo de emissão nuclear e seus impactos nos seres vivos, principalmente seres humanos. • Saber diferenciar acidente, contaminação e bombas nucleares.
Referências	SANTOS, W. ; MOL, G. Química Cidadã . Editora: Nova Geração, 2011, p. 416. SAO PAULO, Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias . 1. ed. São Paulo: SE, 2012.152 p.

ANÁLISE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
Ideias prévias dos alunos sobre os conteúdos da UDM (concepções alternativas)	<ul style="list-style-type: none"> • Radioatividade é causada pelas indústrias. • A exposição à radiação gera super-heróis. • Radioatividade, como todo, é algo ruim. • Radiação como esterilizante faz mal aos humanos. • Radiação está presente em bombas e na medicina, somente. • A radiação pode ser sentida.
Exigências cognitivas dos conteúdos abordados (Exigências operatórias ou obstáculos epistemológicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade na transposição do campo fenomenológico para realidade subatômica, ou seja, dificuldade de pensar na reação que ocorre dentro do núcleo de um átomo. • Romper as barreiras de senso comum da radioatividade, no que se refere a pensar nessa como sendo um produto da indústria nuclear e indústria bélica. • Romper com a abstração dos conceitos de reação nuclear, no que diz respeito à desintegração, a emissão radioativa e os danos causados ao organismo. • Dificuldade de interpretação do fenômeno da reação nuclear. • Não estabelecendo a relação entre onda e partícula, uma vez que a radiação gama é onda eletromagnética e a Beta e Alfa são partículas.
Implicações para o ensino dos conteúdos de ensino da UDM	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das ideias prévias sobre radioatividade e discussão para comparar as ideias prévias com a definição do conceito pesquisada pelos próprios alunos. • Reforçar a ideia que a radioatividade não é ruim. • Desenvolver a abstração com relação à realidade subatômica nos alunos.
Referências	<p>NAKIBOGLU, C.; TEKIN, B. B. Identifying students' misconception about nuclear chemistry. <i>Journal of chemical education</i>. v. 83, n. 11, p. 1712-1718, Nov. 2006.</p> <p>PRESTES, M.; CAPPELETTO, E.; SANTOS, A.C.K. Concepções dos estudantes sobre radiações. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, XI. Curitiba, 2008.</p> <p>SANTOS, J. P.; SA, L. P.; PINTO, J.G.R.; SILVA, L. N. S.; NETO, V. F. S.; PASSOS, C. R. S. Concepções de estudantes do ensino médio sobre radioatividade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X, Aguas de Lindóia, 2015.</p>

ABORDAGEM METODOLÓGICA	
Princípios teórico-metodológicos da abordagem escolhida	<p>Com o avanço da tecnologia e da ciência nuclear a partir da Segunda Guerra Mundial com o projeto Manhattan (XAVIER <i>et al.</i>, 2007), o uso de processos radioativos se intensificou muito nos últimos 60 anos, e expectativas de sua intensificação no futuro se confirmam a cada dia. O uso e pesquisa de materiais radioativos contribuiu fortemente para o entendimento da natureza da matéria, trazendo benefícios para diversas áreas. A medicina se beneficiou com a facilidade de realizar exames de Raio X, por exemplo, e várias pesquisas vem sendo desenvolvidas, entre elas podemos citar as bombas de Cobalto-60, utilizadas para o tratamento contra o câncer (PINTO E MARQUES, 2010). Ainda segundo os autores, na indústria alimentícia a radiação é utilizada para esterilização, tendo uso também na indústria eletrônica, por exemplo.</p> <p>Em decorrência desse avanço, houve um aumento nos riscos de acidentes nucleares e nos danos que essa ciência pode causar se não entendida e executada corretamente. Os maiores acidentes nucleares da história são responsáveis pela morte de milhões de pessoas, como o de Chernobyl em 1986 na Ucrânia; os de Windscale em 1957, no Reino Unido; o de Three Mile Island em 1970, nos Estados Unidos; e, mais recentemente o acidente de Fukushima em 2011, no Japão. No Brasil, o caso de Goiana com o Césio 137, em 1987, poderia ter sido evitado com o mínimo de conhecimento sobre esse campo ciência (XAVIER <i>et al.</i> 2007).</p> <p>De acordo com o PCN+ (BRASIL, 2002), o aluno do Ensino Médio deve compreender as transformações nucleares, as quais originam a radioatividade para reconhecer sua presença na natureza e em sistemas tecnológicos. O documento ainda traz, a necessidade de que esses alunos conheçam a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida em transformações nucleares para explicar seu uso no cotidiano. Outro ponto levantado pelo documento é a avaliação dos efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações ionizantes.</p> <p>Em nesse contexto, que o objetivo do presente trabalho se faz pertinente. Este trabalho tem como objetivo articular e analisar metodológica e teoricamente as Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM) elaboradas juntamente com a disciplina de Estágio V. Nela, consideramos a coerência dos referenciais teóricos utilizados com a metodologia de Ensino por Investigação de Carvalho (2013), o conteúdo de Radioatividade, juntamente com a utilização dos instrumentos e estratégias didáticas, para a realização de um minicurso voltado para os alunos do Ensino Médio da rede pública e privado, com foco na Matriz de Referência para o ENEM.</p> <p>Fundamentação pedagógica e psicológica: Construtivista</p> <p>Segundo Saviani (2008), o Construtivismo é entendido como a decorrência do movimento Escolanovista que, surge como crítica ao Ensino Tradicional, defendendo o ensino centrado na vida, na atividade, aliando teoria e prática, sendo o aluno participante ativo de seu processo de aprendizagem. O construtivismo possui certa multiplicidade de abordagens (MORAES, 2003). Para Mizukami (1986) sua base está centrada no estudo dos processos centrais do indivíduo, ou seja, uma abordagem cognitivista, superando a realidade técnica.</p> <p>Carvalho (2013) mostra que os trabalhos que mais influenciaram o campo de estudo do processo de ensino e aprendizagem foram os trabalhos desenvolvidos por Piaget e Vigotsky. Contudo, os trabalhos desses dois autores apresentam visões diferentes de como as crianças constroem seus conhecimentos. Segundo a autora, Piaget procurou entender como a criança constroi seu conhecimento individualmente, enquanto Vigotsky defendia que a criança construa o conhecimento socialmente. Contudo, a autora defende um equilíbrio entre as teorias piagetianas e vigotskianas, que mostra que dentro de uma sala de aula, o aluno irá construir</p>

seu conhecimento individualmente, porém, nesse mesmo ambiente, não temos apenas um estudante e que, portanto, a construção de conhecimentos também ocorrerá através da interação entre aluno e professor e os alunos em si.

Ao unir as duas teorias, piagetiana e vigotskiana, Carvalho (2013) apresenta que o processo de ensino e aprendizagem deve partir de uma problematização, na qual o papel de solucioná-la é dos alunos e o professor tem o papel de mediar a construção do conhecimento através de novas questões que auxiliarão na resolução da problematização inicial. A autora mostra que ambas as teorias consideram os conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, aqueles conhecimentos que os estudantes trazem para a sala de aula a partir de seu cotidiano.

Carvalho (2013) mostra que ao utilizar as teorias desenvolvidas por Piaget e Vigotsky nas salas de aula, cria-se um ambiente propício para levar os estudantes a construir seus conhecimentos.

Ensino por Investigação

Histórico

O ensino de Ciências teve diferentes objetivos entre a segunda metade do século XIX e os dias atuais, pois sempre teve influências dos contextos político, histórico e filosófico, vigentes nas mudanças da sociedade em suas diferentes épocas (ZOMPERO; LABURU, 2011).

O ensino por investigação surge nos Estados Unidos, com a influência das ideias do filósofo John Dewey, símbolo das ideias progressistas na educação científica, ou também conhecida Pedagogia Ativa, Escola Ativa, Escola Nova, Escola do Trabalho. Pedagogias como essas citadas surgiram como uma crítica à Pedagogia Tradicional (ZOMPERO; LABURU, 2011).

Contudo, o ensino por investigação, no qual os alunos desenvolvem as atividades, não possui mais, como na década de 1960, o objetivo de formar mini cientistas. Hoje, esse ensino possui as finalidades de desenvolver habilidades cognitivas nos alunos, realização de procedimentos como a elaboração de hipóteses, a anotação e análise de dados e desenvolver a capacidade de argumentação nos estudantes.

A abordagem do ensino envolvendo atividades investigativas no Brasil pode ser encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997). Porém, o Ensino de Ciências por investigação no Brasil ainda não está bem estabelecido (ZOMPERO; LABURU, 2011).

Metodologia

O ensino por investigação possui uma perspectiva que possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, como também a cooperação entre eles, possibilitando que compreendam a natureza do trabalho científico.

Nesta metodologia temos a influência cooperativa, e não conflitantes de duas teorias que parecem antagônicas: Piaget e Vigotski. Pesquisas realizadas no ambiente escolar mostraram inexistente o conflito entre elas, e sim suas complementaridades. (CARVALHO, 2013)

Piaget propôs que o mecanismo de construção do conhecimento pelos indivíduos, se dá através da equilibrção, desequilibrção e reequilibrção. Baseando-se no fato de que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior, o indivíduo propõe questões, resolve problemas, criando condições para construir esses novos conhecimentos, entendendo a evidente importância neste processo da passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, com a tomada de consciência de

	<p>como o problema foi resolvido e porque deu certo, e a importância do erro durante este processo. (CARVALHO, 2013)</p> <p>Vigotski nos diz que “as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais”, o que modificou toda interação professor-aluno (CARVALHO, 2013), e nos traz a realidade do ensino por investigação, na qual ocorre a interação entre os indivíduos nos trabalhos em grupo, a relação entre os grupos e a sala toda, sendo esta relação, aluno- alunos a mais importante.</p> <p>Outra conclusão importante de Vigotski para esta metodologia é o conceito de “zona de desenvolvimento proximal” que nada mais é que a distância entre a “zona de desenvolvimento real” e a “zona de desenvolvimento potencial”, na qual a zona de desenvolvimento real é o que já foi consolidado pelo indivíduo e zona de desenvolvimento potencial o que ainda não foi atingido pelo aluno, ou seja o que o indivíduo consegue resolver com a ajuda dos companheiros ou um adulto, ou seja é o conjunto de habilidades que a pessoa ainda pode aprender, mas ainda não atingiu este processo, porém tem grande probabilidade de atingir com a orientação, cooperação ou ajuda de outro indivíduo (CARVALHO, 2013).</p> <p>Assim, em relação à organização, a maioria dos autores, que escreveu sobre ensino por investigação, concorda que esse deve possuir os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escolha do objeto de estudo e do problema: Situação problemática - Precisar o problema. • Construção de modelos e hipóteses pelos alunos. • Realização das atividades pelos alunos. • Interpretação dos resultados e Conclusões (alunos). • Expressão e comunicação dos resultados entre alunos. • Comunicação Intercâmbio entre equipes. • Sínteses, esquemas, Mapas conceituais, realizado pelos alunos. • Possibilidades de aplicação na sociedade. <p>Algumas dessas etapas apresentadas pelo autor corroboram com a proposta de Ensino por Investigação de Carvalho (2013). A autora une as etapas 6 e 7 em uma única etapa de sistematização do conhecimento, na qual o professor apresenta o produto das discussões realizadas, bem como os principais conceitos e ideias que surgiram. A etapa 8, descrita por Gil-Perez (1993), não é apresentada por Carvalho (2013), sendo substituída pela avaliação da SEI. Assim, segundo Carvalho (2013), no ensino por investigação deve-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partir de um problema contextualizado; • Resolução; • Sistematização do conhecimento construído pelos alunos (promover discursos); • Contextualização; • Avaliação ao final de cada ciclo ou sequência didática. <p>Também, segundo Carvalho (2006), deve-se considerar o grau de liberdade que o professor dá aos alunos. A autora apresenta cinco graus de liberdade, mostrados na Figura 1.</p>
--	---

	GRAU I	GRAU II	GRAU III	GRAU IV	GRAU V
PROBLEMA	---	P	P	P	A/P
HIPÓTESES	---	P/A	P/A	P/A	A
PLANO DE TRABALHO	---	P/A	A/P	A	A
OBTENÇÃO DOS DADOS	---	A/P	A	A	A
CONCLUSÃO	---	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Sociedade

Fonte: CARVALHO, 2006, p. 83.

Figura 1. Graus de liberdade que o professor oferece aos alunos.

Durante a aplicação da UDM propôs-se utilizar o grau IV, de acordo com Carvalho (2006) possibilitam mais liberdade aos alunos. Nesse grau percebe-se que, o problema é apresentado pelo professor, as hipóteses são levantadas pelos alunos com auxílio do professor, o plano de trabalho e a obtenção de dados são realizados pelos alunos e a conclusão pelos alunos com ajuda do professor e em colaboração com a classe toda.

Avaliação

A avaliação no Ensino por Investigação deve ser formativa (CARVALHO, 2013), como sugere o fundamento da metodologia adotada. A avaliação formativa tem como foco o processo de ensino e aprendizagem, que visa identificar as dificuldades dos estudantes durante o processo de aprendizagem, fornecendo ao professor informações para que esse possa adequar sua prática às necessidades dos alunos durante o processo de ensino. Essa avaliação possui, ainda, a característica de possibilitar uma maior aproximação e diálogo entre professor e alunos.

Este tipo de avaliação exige muito cuidado do professor, pois avaliar os conteúdos conceituais é uma tradição no ensino e os professores possuem muita dificuldade para em construir instrumentos para a avaliação. (CARVALHO, 2013).

A autora então propõe que se denominem estas atividades como “Pense e resolva”, uma vez que esta é realmente uma aplicação do conteúdo já ensinado.

Então, a autora lista alguns exemplos de como podem ser avaliados estes indivíduos através da avaliação formativa:

- Observar nos grupos se os alunos: colaboram entre si, na busca da resolução do problema, se apresentam um comportamento que indica uma aprendizagem atitudinal, e se eles discutem buscando ideias que servirão de hipóteses e as testam. – isso indica aprendizagem processual do aluno.
- Verificar quem não participa nem em termos atitudinais nem em termos processuais.
- Em uma discussão aberta, elementos que indicam uma aprendizagem atitudinal são: esperar sua vez para falar, considerando a fala do outro colega, quando fala relaciona causa e efeito explicando o fenômeno observado (procedimental).

	<ul style="list-style-type: none"> • Em um trabalho escrito constata-se aprendizagem atitudinal quando: escrevem os verbos de ação no plural, mostrando, o respeito do trabalho realizado pelo grupo, e procedimental é encontrada quando relatam a sequência das ações realizadas e as relações entre as ações e o fenômeno investigado. • Nas leituras de textos: tanto de sistematização quanto de contextualização, temos com o critério: se o aluno consegue selecionar as informações relevantes do texto e as relaciona com outras leituras ou atividades já realizadas durante as SD. <p>A utilização da avaliação formativa proporciona também ao professor uma autoavaliação no reconhecimento de seus avanços, nas conquistas ou nas coisas que ainda precisam ser alcançadas.</p>
Referências	<p>BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares a os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002 Brasília: 2002.</p> <p>CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap. 1, p. 1-20.</p> <p>PINTO, G. T., MARQUES, D. M. Uma proposta didática na utilização da história da ciência para a primeira série do ensino médio: a radioatividade e o cotidiano. História da ciência e ensino: construindo interfaces. v. 1, p. 27-57, 2010.</p> <p>SILVA, L.V. Unidades didáticas Multiestratégicas de matemática contextualizadas e problematizadoras: relato de uma intervenção didático-pedagógica do PIBID. In: SEMINÁRIO PIBID/SUDESTE E ENCONTRO ESTADUAL DO PIBID/ES, I, III. 2015. Anais do Seminário PIBID/SUDESTE.2015.</p> <p>XAVIER, A. M. <i>et al.</i> Marcos da história da radioatividade e tendências atuais. Química Nova. v. 30, n. 1, p. 83-91, 2007.</p>

TEMA, OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM, SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO			
Tema da UDM	Química nuclear: o misterioso caso Black		
Objetivos previstos em Orientações Curriculares Oficiais	<p>Os objetivos aqui listados foram modificados para incluir apenas aqueles relacionados aos conteúdos que serão trabalhados durante a Unidade Didática Multiestratégica.</p> <p>Objetivos presentes no Currículo do Estado de São Paulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar e estimar ordens de grandeza de espaço em escala subatômica, nelas situando fenômenos conhecidos. • Explicar características macroscópicas observáveis e propriedades dos materiais, com base em modelos atômicos. • Explicar a absorção e a emissão de radiação pela matéria, recorrendo ao modelo de quantização da energia. • Reconhecer a evolução dos conceitos que levaram à idealização do modelo quântico para o átomo. • Interpretar a estrutura, as propriedades e as transformações dos materiais com base em modelos quânticos. • Identificar diferentes radiações presentes no cotidiano, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético e sua utilização por meio das tecnologias a elas associadas (rádio, radar, forno de micro-ondas, raios X, tomografia, <i>laser</i> etc.). • Reconhecer a presença da radioatividade no mundo natural e em sistemas tecnológicos, discriminando características e efeitos. • Reconhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso na geração de energia elétrica, na indústria, na agricultura e na medicina. • Explicar diferentes processos de geração de energia nuclear (fusão e fissão), reconhecendo-os em fenômenos naturais e em sistemas tecnológicos. • Caracterizar o funcionamento de uma usina nuclear, argumentando sobre seus possíveis riscos e as vantagens de sua utilização em diferentes situações. • Avaliar e debater efeitos biológicos e ambientais da radiatividade e das radiações ionizantes, assim como medidas de proteção. <p>Objetivos presentes no PCN+:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua utilização por meio das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de micro-ondas, tomografia, etc.); • Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar, por exemplo, os fenômenos envolvidos em fotocélulas, emissão e transmissão de luz, telas de monitores, radiografias; • Avaliar os efeitos biológicos e ambientais do uso de radiações não ionizantes em situações do cotidiano. 		
Objetivo da UDM	Avaliar os impactos da radiação no organismo humano, checando os diferentes sintomas provocados pela exposição a diversas emissões radioativas em um laudo técnico pericial.		
Sequência Didática	Objetivo da SD	Conteúdo Programático	Tempo Aproximado (em aulas)
Um atleta! Uma glória!	Entender as reações nucleares, comparando as ideias	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade e Instabilidade do nuclideio. 	2

Uma morte!	previsões sobre a radioatividade com os conceitos de estabilidade e instabilidade do nuclídeo.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Radionuclídeo. • Reações nucleares e suas aplicações pacíficas e bélicas. 	
Parece, mas não é!	Entender os conceitos de fissão e fusão nuclear e seu uso socioeconômico, explicando o princípio do funcionamento das usinas nucleares e armas nucleares.	<ul style="list-style-type: none"> • Reações nucleares: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fissão nuclear e suas aplicações. ○ Fusão nuclear e suas aplicações. 	2
O que aconteceu com Black?	Analisar os impactos de diferentes emissões radioativas no organismo humano, atribuindo aos sintomas às características das emissões.	<ul style="list-style-type: none"> • Reação nuclear: desintegração <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de emissão (α, β, γ), suas características e impactos na saúde humana. ○ Cálculo de meia-vida. 	4

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD	Um atleta! Uma glória! Uma morte!				
Objetivo da SD	Entender as reações nucleares, comparando as ideias prévias sobre a radioatividade com os conceitos de estabilidade e instabilidade do nuclídeo.				
Estratégias de Avaliação	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas concepções prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência e durante a sistematização do conteúdo será realizado o <i>feedback</i> . Também avaliaremos a participação dos estudantes durante as discussões das aulas da SD.				
Dia/Aula	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem
28/09 (2 aulas)	Estudo de Caso TIC	Estabilidade e instabilidade do nuclídeo. Radionuclídeo. Reações nucleares e suas aplicações pacíficas e bélicas.	Apresentação do minicurso. Apresentação do estudo de caso. Levantamento de concepções prévias sobre radioatividade. Levantamento de hipóteses sobre o caso. Os alunos estarão divididos em 5 grupos. Explicação sobre o AVA. Sala de aula. Laboratório didático de informática.	Vídeo Computador Lousa e canetão	Estudos de caso 1 e 2
Referências do professor	SANTOS, W. ; MOL, G. Química Cidadã. Editora: Nova Geração, 2011, p. 416.				

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD	Parece, mas não é!				
Objetivo da SD	Entender os conceitos de fissão e fusão nuclear e seu uso socioeconômico, explicando o princípio do funcionamento das usinas nucleares e armas nucleares.				
Estratégias de Avaliação	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas concepções prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência, uma breve explicação sobre como esses tipos de reações nucleares poderiam ou não estar ligadas ao crime e durante a sistematização do conteúdo será realizado o <i>feedback</i> . Também avaliaremos a participação dos estudantes durante as discussões das aulas da SD.				
Dia/Aula	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem
05/10 (2 aulas)	Estudo de Caso TIC CTS	<ul style="list-style-type: none"> • Reações nucleares: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fissão nuclear e suas aplicações. ○ Fusão nuclear e suas aplicações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão sobre acidentes e contaminações nucleares. • Os alunos estarão divididos em 5 grupos. • Sala de aula. • Laboratório didático de informática. 	Slides Vídeos Lousa e canetão	Estudos de caso 3 e 4
Referências do professor	SANTOS, W. ; MOL, G. Química Cidadã. Editora: Nova Geração, 2011, p. 416.				

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD	O que aconteceu com Black?				
Objetivo da SD	Analisar os impactos de diferentes emissões radioativas no organismo humano, atribuindo aos sintomas às características das emissões e a quantidade de radiação em que o corpo foi exposto.				
Estratégias de Avaliação	A avaliação será formativa, pois a metodologia Ensino por Investigação utiliza essa concepção de avaliação. Para a avaliação dessa SD, os alunos deverão fazer anotações sobre suas concepções prévias e pesquisas relacionadas aos conceitos envolvidos nessa sequência, uma breve explicação sobre como esses tipos de reações nucleares poderiam ou não estar ligadas ao crime, uma produção de um laudo técnico pericial explicando a morte do atleta e durante a sistematização do conteúdo será realizado o <i>feedback</i> . Também avaliaremos a participação dos estudantes durante as discussões das aulas da SD.				
Dia/Aula	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem
26/10 (2 aulas)	Estudo de Caso TIC Jogo Didático	<ul style="list-style-type: none"> • Reação nuclear: desintegração: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de emissão (α, β, γ), suas características e impactos na saúde humana. ○ Cálculo de meia-vida. 	<p>Nessas aulas, os alunos utilizarão os computadores para pesquisar hipóteses relacionadas à solução do caso.</p> <p>No jogo didático, os alunos irão interagir com pessoas do Instituto para conseguir dicas e depoimentos para a resolução do caso. Os alunos estarão divididos em 5 grupos. Sala de aula. Laboratório didático de informática. Instituto de Química.</p>	Computador Lousa e canetão	Estudos de caso 5 e 6 Mapa do Instituto Dicas Depoimentos
09/11 (2 aulas)	Estudo de Caso TIC		<p>Será produzido nessas aulas o laudo técnico pericial, discussão em grupo, avaliação do laudo pelos outros grupos e discussão sobre outras aplicações da radiação. Os alunos estarão divididos em 5 grupos. Sala de aula.</p>	Computador Lousa e canetão	Estudos de caso 7 e 8 Laudo de Necropsia Depoimentos Perguntas da Agatha
Referências do professor	SANTOS, W. ; MOL, G. Química Cidadã. Editora: Nova Geração, 2011, p. 416.				

Materiais de Aprendizagem

Estudo de caso

Caso 1 – Conheça J. P. Black

Era um dia normal, uma noite calma e tranquila, porém, o calor estava gritante em Araraquara. No jornal das 20 horas passava uma reportagem que fazia um retrospecto da vida de um grande atleta brasileiro, J. P. Black:

João Pedro Black nasceu no dia 18 de julho de 1985, na região central do estado de São Paulo, em uma cidade cheia de encantos chamada Araraquara. Seu sobrenome Black, não vem de seu pai, e sim de uma homenagem ao cantor de música country Clint Black, do qual sua mãe era fã. Filho de pais humildes, lutou durante toda a infância contra o bullying. Seu corpo não favorecia, era muito franzino. Apesar disso, teve uma infância cheia de amigos, com muitas brincadeiras, sem contar as bagunças e os castigos, como toda criança.

Quando estava no Ensino Médio, lutava para se manter na média das notas da escola. Nisso nosso herói nunca foi um exemplo, mas sempre conseguia ser aprovado. Quando chegou ao segundo ano, uma chance surgiu. Black fora convidado por seu professor de Educação Física para fazer parte dos treinos da equipe de atletismo da cidade, uma vez que sempre foi um apaixonado pelo esporte. Assim, o hobby passou a ser compromisso e meta. Quando Black se formou no Ensino Médio já era um atleta, com várias medalhas de jogos regionais.

Os anos passaram e junto com eles vieram muitas conquistas e patrocínios, fazendo do garoto humilde, um atleta de alto desempenho, de 1,85 de altura, 90 kg e músculos acentuados, renomado no mundo todo. E assim, todos conheciam J.P. Black do Brasil. No Rio de Janeiro, com os anos de experiência que já possuía, queria fazer a sua despedida em grande estilo dos Jogos Olímpicos, com direito a ganho de medalha e a admiração do país. Tudo correu como ele planejou. Black ganhou a medalha de ouro, trazendo para nós grande orgulho. Fazendo assim, sua despedida em grande estilo.

De repente a reportagem foi interrompida e o âncora do jornal prosseguiu:

— Uma notícia urgente acaba de chegar, é com você Rogério Fux – disse o âncora.

— É com grande pesar, que anunciamos hoje, dia 5 de setembro de 2016, a morte de João Pedro Black, o nosso famoso medalhista Olímpico. Muito pouco se sabe sobre a causa da morte, mas muitas especulações estão sendo feitas. A casa do atleta está isolada, ou seja, ninguém pode entrar ou sair sem permissão. Retornaremos em breve com mais informações deste dia triste para o nosso país. É com vocês aí no estúdio – disse Rogério.

— Nós brasileiros perdemos um herói hoje, mais notícias a qualquer momento. Boa noite e até amanhã – encerrou o âncora.

No mesmo dia às 23 horas na delegacia de polícia de Araraquara, entre investigadores, delegados e peritos, estavam Adrian, Sherlock, Hércules, Danna e Jane. Todos jovens investigadores, precisando mostrar seu potencial perante o departamento de investigações. Com nomes que fazem a referência a grandes personagens da literatura policial, não estão ali por acaso. Todos foram escolhidos a dedo, por sua competência. Possuem personalidade de investigadores com exceção de Jane, que tinha um humor negro peculiar.

Com o objetivo de ver como o grupo iria trabalhar, Agatha, a delegada chefe, decidiu lhes dar o caso do atleta que havia sido encontrado morto. Todos eram fãs dele, mas o profissionalismo deveria ser mantido e a investigação conduzida com seriedade.

Do lado de fora da delegacia os cinco entraram na viatura e seguiram em direção ao local onde o corpo se encontrava. Quando chegaram ao local, viram que o isolamento se estendia por dois quarteirões, os forçando a caminhar até a casa de Black. Enquanto caminhavam, Danna, que estava inquieta, se manifesta:

— Perceberam que este isolamento dá um tom estranho a este caso? Por que será que isolaram toda esta área? – questionou Danna intrigada.

— Está rolando um boato no DP que núcleos estariam envolvidos. - Disse Sherlock, pensativo – algo ligado a radiação. Mas o quê? Como?

Adrian fitou seus colegas por alguns instantes até que:

— Gente antes de começar este nosso trabalho, precisamos parar e pensar: o que entendemos sobre radioatividade e núclideo?

Você, como um dos investigadores, agora descreva o que entende por radioatividade e núclideo. Prepare-se para a discussão.

Caso 2 – Interrogatórios – Família

Após longa pesquisa e discussão, os cinco investigadores seguiram para a casa de Black:

— E eu achando que núclideo era uma pessoa. – Disse Jane rindo, quando estavam próximos a entrada da casa.

— Não é hora para isso Jane, esse mistério está cada vez mais confuso. – Disse Adrian, que intrigado continuou – O legista já examinou o corpo, precisaremos esperar para ver o laudo pericial. – Completou.

— Pessoal, acredito que devemos nos retirar e interrogar as pessoas próximas à vítima. – Alertou Sherlock.

Com o objetivo de cobrir o maior número de evidências, os investigadores concordaram em se dividir. Danna e Sherlock ficaram para interrogar os familiares. No entanto, Jane e Adrian foram até o centro de treinamento, no qual Black costumava ir. Hércules decidiu ficar por perto, com Danna e Sherlock, caso alguma novidade surgisse.

Fora da residência estavam a mãe, o pai e o irmão do atleta. Dona Hermínia, Seu Josué e Jonathan estavam sentados em um banco na praça que havia em frente à casa. Se recusaram sair dali até que o corpo pudesse ser removido. Já passava das 11:00 da manhã, quando Danna se dirigiu a eles.

— Bom dia, posso conversar com vocês por um minuto? Tenho algumas perguntas para fazer. – Disse Danna

Os familiares assentiram com a investigadora e se prontificaram ajudar em todo que for necessários. Danna tentava ser a mais delicada possível, afinal, uma notícia de morte na família não é fácil de receber.

Danna engoliu em seco, e prosseguiu:

— Vocês eram bem próximos?

— Sim, muito. - Iniciou Dona Hermínia — O João era muito família, nunca quis sair do nosso lado, mesmo quando ganhou muito dinheiro. Sempre quis ficar aqui onde nasceu e ao nosso lado. – uma pausa se fez. – Só depois do Rio que ele se mudou para uma casa onde iria morar sozinho, essa que estamos olhando agora.

— Seu filho apresentava algum comportamento estranho ou algo parecido? – indagou Danna.

Um aspecto chamou a atenção dos investigadores neste momento. O irmão de Black estava inquieto, como se estivesse nervoso por decorrência de alguma coisa. No entanto, não apresentava um comportamento de luto e sofrimento. Danna e Sherlock se entreolharam e em seus olhos podia-se ler: “Há algo estranho aqui”. Foi nesse momento que Jonathan começou a falar:

— Eu fui o último a ver meu irmão vivo e isso foi três dias atrás. – Iniciou Jonathan – Ele andava cabisbaixo, mas vivia dizendo que era por conta do cansaço. Posso aproveitar e perguntar uma coisa?

— Tem alguma suspeita do que pode ter causado a morte do meu irmão? – Questionou Jonathan.

— Temos indícios de que reações nucleares podem estar envolvidas – Explicou Danna.

— Ué?! - Surpreendeu-se o garoto – Mas a radiação não é usada exame da garganta que fiz no mês passado? Onde mais encontro reações nucleares?

Como você é um investigador, pense e escreva onde mais podemos encontrar reações nucleares.

Caso 3 – Interrogatórios – Amigos

Adrian e Jane demoraram um pouco para chegar até o centro de treinamento onde Black costumava treinar. Quando chegaram, já passava das 14 horas. Um sol escaldante parecia parado em cima de Araraquara, cidade que geralmente apresentava altas temperaturas. No entanto, Black a adorava. Se surgisse uma oportunidade, ele sempre passava a boa imagem da cidade. Mesmo após a aposentadoria, ele não conseguia ficar parado, o sossego simplesmente não fazia parte de sua vida. Mantinha sua saúde em dia com treinos mais leves do que nos velhos tempos, mas mesmo assim praticava o que mais amava na vida, o atletismo.

Ao chegarem no CT, foram recebidos por Zaga, o treinador e melhor amigo de Black. Que ao ver os investigadores se aproximando, disse:

— Fiquei sabendo pela manhã. — Iniciou Zaga com os olhos cheios d'água — Meu amigo já não está mais aqui, correu sua última disputa por medalha e conseguiu um lugar no pódio do infinito.

Com ar de pesar e entendendo o momento, Adrian e Jane se dirigiram ao treinador e disseram:

— Sei que o momento é difícil, mas precisamos lhe fazer algumas perguntas. — Concluiu Jane.

— Entendo vocês, ajudarei no que precisar. — Falou Zaga.

— O senhor por acaso, sabe de alguém que poderia fazer algo contra seu amigo? Ou se ele estava agindo de forma diferente ou preocupado com alguma coisa? — Perguntou Adrian.

Zaga descreveu que ele estava como sempre, alegre e brincalhão, mesmo depois do Rio. Era visível o quanto essa lembrança o emocionava. Ele disse que o último pódio marcou a vida de Black e que ganhar uma medalha de ouro no seu país é uma coisa muito gratificante para o atleta. No entanto, de repente sua feição mudou de admiração para preocupação. Disse que de uns tempos para cá ele estava nervoso e um pouco aflito.

— O senhor sabe por quê? — Indagou Jane.

— Ele recebeu uma carta falando que sua última vitória foi forjada e favorecida pela imprensa. — disse assustado e continuou. — Era de alguém que o conhecia porque a escrita era como se escreve para um amigo.

— Não tão amigo assim. — Resmungou Adrian.

— Sabemos que foi algo ligado a radiação que o matou. — Interrompeu Jane, tentando fazer com que Zaga se esforçasse para lembrar de qualquer detalhe.

— Uma outra coisa que me lembro dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, é que Black foi convidado por um patrocinador a ir até Centro Nuclear de Angra dos Reis. — a feição do treinador mudou novamente, como se gostasse do que lembrava, fazendo surgir um sorriso no rosto. — Ele voltou todo animado, dizendo que viu várias coisas diferentes e espantado com o tamanho de tudo aquilo. Voltou admirado. — Concluiu Zaga.

— O senhor não foi com ele? — indagou Jane.

— Apesar de nós treinadores, estudarmos o esporte e usarmos toda nossa experiência para treinar o atleta, os patrocinadores não nos veem dessa forma. — Continuando, agora com um tom nervoso na voz. — Sempre ficamos de fora, e a fama vai toda para o atleta, deixando de lado quem mais se preocupou com sua performance. Isso as vezes me revolta. — conclui o treinador com um ar bem assustador.

Os investigadores se entreolharam, com ar de preocupação. Notaram que teriam que investigar melhor essa ida a usina nuclear de Angra dos Reis. O clima tenso permaneceu até que

— Jane! Precisamos nos reunir com o grupo e pesquisar se pode ter havido algum tipo de contaminação ou exposição na visita à usina nuclear. — Disse Adrian.

— Sei que em usinas como essa, acidentes acontecem. — após um segundo de silêncio Zaga continuou — Lembro do acidente que ocorreu em Chernobyl. As bombas nas guerras também não

são relacionadas a radiação? — perguntou Zaga — Teve também aquele lance antigo com Césio-137 aqui no Brasil. Será que pode ter ocorrido alguma coisa?

Os investigadores agradeceram a atenção do treinador e se retiraram. No caminho de volta ao DP, Jane ligou e comunicou aos outros sobre a visita de Black e também sobre o momento estranho de raiva que presenciaram.

Mais tarde naquele dia estavam os cinco detetives reunidos conversando sobre o que haviam adquirido de evidências. Mas como em salto, Hércules diz que eles precisam pesquisar sobre acidentes em usinas nucleares e levar em consideração o que treinador disse.

Já eram 3 horas da manhã e os cinco ainda estavam pesquisando sobre Chernobyl, Fukushima, Projeto Manhattan, Hiroshima e Nagasaki, Césio -137 e Windscale.

Continuando a investigação, pesquise sobre esses temas e qual química está envolvida neles. Preparem-se para a discussão.

Caso 4 – Olhe para cima

Amanhece em Araraquara, está fazendo um friozinho característico, porém, logo irá se transformar em um calor escaldante, como no dia anterior. Neste momento na casa dos familiares de J.P. Black, o canto dos pássaros ecoava assim como, os passos rápidos de alguém que deixa o local às pressas, como se fugisse de algo.

Enquanto isso no outro canto da cidade, após outra noite em claro, estão Adrian, Sherlock, Danna, Jane e Hércules estão sentados sala de reunião no 2º andar do DP. Quando a delegada entra e diz:

— E aí pessoal? Quais são novidades do caso? — disse Agatha, que apresentava uma feição meio inquisidora.

Os cinco se entre olharam e Sherlock começou a falar:

— Chefe, nós fizemos várias pesquisas e suspeitamos de algumas coisas. — Disse animado — Mas precisamos de mais algum tempo para termos certeza.

— Isso mesmo. — concordou Danna.

— Que bom que estamos tomando um rumo nessa investigação. — disse Agatha. — Tenho algo a dizer para vocês. Uma nova pista apareceu esta manhã.

— Qual pista chefe? — Indagou Hércules.

— O irmão de Black ligou esta manhã e disse que recebeu um bilhete suspeito. Preciso que vão até lá e investiguem.

— Claro! — concordaram os cinco.

No caminho até a viatura, pairava no ar um misto de suspense com curiosidade. Os investigadores iam olhavam e se perguntavam qual seria a pista e como seria a investigação dali para frente. Algum tempo depois, os investigadores já estavam prestes a apertar a campainha quando Dona Herminia apareceu.

— Estão procurando pelo Jonathan? — Perguntou ela abrindo o portão.

Os investigadores ao fazerem sinal de afirmativo receberam a informação de que havia ido visitar um amigo. Mas que logo estaria de volta. Dona Herminia parecia um pouco aflita, e lhes explicou que não conhecia esse amigo e que Jonathan poderia estar se envolvendo com as pessoas erradas. Após uma hora e meia de espera, que foram compensadas por um belo bolo de fubá com canela, Jonathan chegou e pareceu surpreso ao ver os investigadores ali.

— Olá, Jonathan! — cumprimentou Danna — Soubemos que tem uma nova pista desse mistério.

— Ah...é verdade eu liguei para a delegada avisando. — disse Jonathan meio desconcertado.

Esta surpresa de Jonathan causou um certo desconforto nos investigadores. Quando os investigadores iam dizer algo a respeito da ligação feita, Jonathan continuou:

— Acordei hoje pela manhã e resolvi tomar um copo d'água — ia dizendo Jonathan — Quando ia voltando para o quarto reparei na porta de entrada e vi um pequeno papel jogado do lado de dentro. Provavelmente colocaram por debaixo da porta. — Concluiu o jovem.



unesp

- Suspeito. — disse Hércules.
- Quando li o bilhete sabia que deveria ligar para vocês e foi isso que fiz. — concluiu Jonathan.
- E onde está o bilhete? — Questiona Jane.
- Após alguns segundos, todos se olharam meio curiosos e intrigados quando o garoto lhe entregou os bilhetes. No bilhete havia escrito:
“Nos astros pode haver uma pista sobre este caso que intriga vocês. Será?”
- Sherlock não se contendo diz:
 — Astros?! Reação nuclear no céu?

Leve em conta o que estava escrito no bilhete e pesquise sobre reações nucleares no céu.

Caso 5 – Falando Grego

Já se passaram três dias da morte de Black e os investigadores só possuem algumas suspeitas. A pressão em cima deles está começando a aumentar. Na imprensa e nas mídias já circula manchetes sobre a ineficácia da polícia. Aqui estavam os cinco, sentados em torno da mesa de reunião no segundo andar do DP. Alguns com aspecto de cansado e outros pensativos, alguns até desiludidos.

A noite não foi muito proveitosa para nossos investigadores, de acordo com suas pesquisas, aqueles tipos de acidentes não poderiam ter causado a morte de nosso ilustre atleta. A esperança de ter chegado à algum lugar muito próximo da conclusão do caso deixou todos entusiasmados. Mas tudo não passou de ilusão, aquele bilhete foi só para despistar. Quando tudo parecia perdido, Sherlock, quase caindo da cadeira, como em um susto, diz:

— Ei, mas o caso do Césio-137, pode ter acontecido de novo. — Eufórico, nosso jovem continua— Pelo que pesquisei, a reação nuclear envolvida nesse acidente pode ser facilmente reproduzida.

— Sério?!?! — exclamou Jane, demonstrando perplexidade.

— Pelo que me lembro — prosseguiu o morador da Baker Street brasileira — alguns elementos químicos sofrem o que eles chamam de desintegração nuclear.

Todos se olhavam com feições que misturavam curiosidade e suspense. Todos estavam esperando que Sherlock continuasse seu pensamento até que:

— Precisamos ir até a casa do Black. — Sherlock disse indo para porta.

Os olhares confusos dos colegas seguiram Sherlock sumindo aos poucos pela porta. Passados alguns minutos de ansiedade e questionamentos, surge uma silhueta na porta. Sherlock estava segurando uma caixa, que a princípio era comum, preta, sem grandes distinções. Quando Sherlock a virou, viu-se uma só palavra e todos entenderam do que se tratava. Letras maiúsculas na cor laranja sinalizam o seu conteúdo: GEIGER.

— Agora sim, tudo ficou mais claro, caro amigo — Ironizou Jane, sem muito humor nesse momento.

— O que vamos fazer com isso? — questionou Hércules.

— Vamos, estamos perdendo um tempo precioso — Sherlock ao falar isto, fez um gesto para que todos o seguissem até a viatura.

Descendo as escadas com Sherlock parecendo um atleta em velocidade, Danna e os outros cochichavam sem entender muito bem o que estava por vir. Porém, todos seguiam Sherlock. Parte por acreditarem no amigo, mas parte por acreditarem que o mítico nome dado a ele, traria alguma influência positiva nessa investigação.

Já na viatura, todos, menos Sherlock, estavam eufóricos e ansiosos. Sherlock dirigia normalmente, quando ouviu um grito vindo de trás:

— Fala logo—Jane gritava com toda ansiedade que podia— Não aguento mais esse suspense. Ou você fala de uma vez ou lhe arremesso para fora deste carro.

Após esse ataque de fúria, todos riram, loucamente, dentro da viatura. E Sherlock começou a mudar a feição, um sinal de que finalmente iriam todos descobrir do que se tratava. No entanto, ele apenas disse:



unesp

- Para vocês digo apenas três letras gregas — Disse Sherlock quase que gostando do suspense.
- Fala logo. — Apressava Jane impaciente.
- Alfa, beta e gama. —Disse finalmente com brilho no olhar.
- Oi?? — Expressou Jane perplexa. — Esperei muito tempo e estou indo rumo ao desconhecido e você me vem com três letras? Lembre-se de que não precisa ser como o Sherlock dos livros, sabichão. — Concluiu Jane, quase enfartando de raiva.
- Ah....essas três letras estão ligadas à um termo também. — Disse Sherlock, observando a raiva que deixava o rosto de Jane vermelho — Meia-vida.

Foi neste momento que todos, menos Sherlock, claro, pegaram seus celulares e começaram a pesquisar sobre tais letras e meia-vida. Como ainda faltava um bom tempo para chegarem até a casa de Black, havia tempo para muita discussão.

Agora que você já tem essas pistas de Sherlock, descubra com tais letras se relacionam com meia-vida. Explique qual a diferença entre elas.

Caso 6 – Por que não pensamos nisso antes?

A discussão foi calorosa, graças a Jane e Adrian, que não aceitavam as opiniões dos outros. Sherlock precisou intervir algumas vezes, mas no fim todos chegaram ao seu destino. Tanto com relação a um consenso sobre emissões radioativas e meia-vida como a casa de Black.

— Estou assustado com o poder dessas emissões. — Disse Hércules, com um tom surpresa.

— Mas tenho dúvida — iniciou Danna, intrigada — se essas emissões estão envolvidas, o que está emitindo tal radiação?

Essa ótima observação, foi o que fez Sherlock abrir a maleta e revelar o Contador Geiger. Instrumento essencial para o passo seguinte. A busca pelo objeto radioativo que está emitindo tal radiação. Como só havia um aparelho, todos foram em busca do objeto.

Vasculharam tudo no entorno da residência e mesmo assim o aparelho retornava um baixo sinal, mas ele estava lá, sempre presente. Quando foram se aproximando da casa de Black o sinal começou a subir, dando um o indicio que todos estavam esperando. O possível objeto que causou a morte de Black, estaria dentro de sua própria casa.

— Como suspeitava, o objeto está lá dentro em algum lugar — Conclui Sherlock com um ar de esperança.

— Beleza pessoal, vamos lá então. — Disse Hércules, tocando a campainha.

Foi neste momento que um barulho muito grande foi ouvido na casa. Nossos investigadores arrombaram o portão, com toda força que tinham e foram logo entrando. Danna, Jane e Adrian com as pistolas Taurus100 (.40) em punho, entram na frente e foi neste momento que Hércules viu um homem correndo e pulando o muro lateral.

— Vou atrás dele pessoal, precisamos conseguir alguma informação. — Gritou Hércules, enquanto passa o portão correndo atrás do homem misterioso.

Dentro da casa, tudo estava uma bagunça. A sala estava completamente revirada, como se um furacão houvesse passado ali. Adrian se dirigiu ao banheiro e notou uma coisa muito estranha. Jogada na pia havia uma máscara de gás. Não entendeu muito bem e chamou os outros.

Quando chegaram Sherlock logo apresentou uma feição de estranhamento.

— Muito suspeito isso...— disse nosso investigador olhando para todos os cantos do banheiro.

— Mas o que essa pessoa estaria fazendo aqui? — Questionou Jane, enquanto sai do banheiro e arrumava um porta retrato de volta na mobília.

— Acredito que ele estava procurando alguma coisa. — afirmou Sherlock — Mas o quê?

— Ele devia estar procurando o objeto que viemos encontrar. — Concluiu Danna, entrando no quarto de Black — Ei pessoal, tem algo estranho aqui!!!

Neste momento, todos olhavam para um quarto limpo, com a cama bem alinhada, os livros na estante, como se nunca ninguém houve mexido neles. Essa arrumação era contra qualquer outro

aspecto do arrombamento. Junto com a perplexidade da arrumação do quarto, todos não haviam se dado conta. O contador Geiger estava fazendo um ruído muito forte. Todos se olharam assustados, começando a andar pelo quarto. Supreendentemente, o pico de sinal foi justamente no móvel mais chamativo do ambiente. O quadro de medalhas.

— Pode ser muito óbvio, mas não custa tentar. — Falou Sherlock, aproximando o contador perto da medalha mais reluzente. — A medalha dos jogos olímpicos do Rio 2016 é o nosso objeto.

Neste instante entra subitamente Hércules, ainda ofegante, tentando recuperar o fôlego. Quase todos caem, de susto. Mas tudo fica de lado quando Sherlock conta o descobriam para ele. No entanto, Hércules também tinha novidades. O homem desconhecido conseguiu fugir, mas deixou cair esse papel.

— Não consegui entender nada do que está escrito aqui. — Disse Hércules, agora com fôlego recuperado. — Vamos tentar juntos? Acredito que isto nos ajudará a resolver a causa da morte efetivamente. Acho que ele iria deixar aqui para nós.

No bilhete se lia:

“Bem-vindos ao meu jogo, caro investigadores. Tenho cinco pistas para vocês, serão capazes de decifrar?”

— Pessoal, precisamos nos dividir. Vamos agora atrás dessas pistas. — Exclamou Adrian, indo para rua pedir algum carro emprestado.

— Ok, vamos nos dividir — Concordou Sherlock, entrando no quarto — Só levarei a medalha até o DP para que investiguem, e já sigo a minha pista.

Decifrem as pistas e se dividam pelo Instituto de Química de Araraquara em busca de mais evidências para este intrigante caso. Reflitam sobre o que foi descoberto e as emissões radioativas.

Caso 7 – Oi!? Outro?

Foi uma busca incessante pelos quatro cantos, uma corrida contra o tempo que cansou a todos. No fim do dia todos estavam no DP, esgotados. Depois horas de discussão, só chegaram a uma conclusão no amanhecer do 4º dia.

— Foi tudo culpa desta medalha, ela esteve emitindo radiação para o nosso atleta por todo esse tempo. — Disse Hércules, enquanto todos concordavam.

— Não só isso, é óbvio que pelos que pudemos coletar de dados — foi falando Danna — só podemos concluir que o material emitia radiação gama (γ) — concluiu Danna, enquanto mais uma vez, os investigadores concordavam.

Nossos investigadores ficaram um tempo se olhando em silêncio, até que Adrian se perguntou quanto de radiação o nosso atleta teria absorvido e como a quantidade de radiação estava ligada aos sintomas apresentados. Perguntas que ficaram por um tempo em sua cabeça, até que ele as expôs para os outros.

Com a pergunta dos colegas, Sherlock sugeriu uma pesquisa e quando explicar como procederia tal investigação teórica, um acontecimento marcou o dia.

— Pessoal, tem uma pessoa lá embaixo dizendo que sabe o responsável pela morte de Black — disse a delegada, com uma expressão tensa no olhar.

Todos se entreolharam e foram direto para as escadas. Até a chegada no piso térreo do DP, todos permaneceram em silêncio, quase que fúnebre. Mas quando chegaram e viram quem era o delator, todos ficaram em choque. Se viram, em frente a um homem de mais ou menos 1,90 de altura, 80 kg, um pouco magro. Até aí, um homem normal e comum, não fosse o rosto, que parecia uma cópia de J. P. Black.

— Você não morreu?!?! — perguntou Jane, que neste momento tremia mais que vara verde, extasiada.

— Já me perguntaram isso essa semana — iniciou o desconhecido, entendendo o espanto continuou — Meu nome é Renato Ribeiro, sou sócia, na verdade, era sócia de Black. Costumava fazer alguns eventos por ele. Pouca gente sabe da minha existência, somente o treinador e a família. — Concluiu.

Todos se entreolharam, perguntando-se por que ninguém os informou da existência de Renato. Conforme foram conversando com o sócia, foram entendendo que a família não gostava muito desta vida agitada do atleta e até mesmo ele não estava mais aguentando essa agitação. Por esse motivo fizeram uma busca por um alguém parecido, para garantir um pouco de paz à família.

— Mas o que você tem a dizer? — perguntou Sherlock.

— Eu sei quem pode ter matado João — disse Renato um pouco nervoso — mas têm que prometer que meu nome não sairá na mídia.

— Prometemos. — Disseram todos juntos.

— Você estará sob proteção da polícia. — Concluiu Hércules.

— Ok. Acredito que o treinador Zaga tem algo a ver com essa morte. — acusou Renato — vocês precisam investigar-lo melhor.

Questionado sobre o porquê da acusação, o sócia revela que Zaga descobriu o acordo com Black. E que esse fato resultou em inúmeras brigas e discussões, que enquanto tudo acontecia, ele continuava fingindo ser o Black. Essa troca constante despertou a ira do treinador, principalmente quando Black anunciou sua aposentadoria sem antes comunicá-lo.

Os olhares trocados pelos investigadores durante essa conversa, variavam entre espanto, suspeita e “eu sabia”. Renato revelou ainda que o treinador queria que Black ainda corresse nos Jogos Olímpicos do Japão em 2020.

— Mas será que Zaga seria capaz de fazer uma coisa dessas? — indagou Adrian. — Todos com quem conversamos falaram que a relação atleta-treinador era como se fosse de irmão.

— Sim, era assim mesmo — disse Renato. — Mas somente quando sabiam que a mídia estava presente. Nunca ninguém viu ou entrou nos bastidores deles.

— Concluímos que a medalha foi o principal artefato usado para o assassinato — Danna ia dizendo — e que ele ficou exposto a radiação gama por todo este tempo.

— Mais um motivo para que vocês o investiguem. — Renato pensativo ia falando — Ele tinha acesso aos bastidores dos Jogos e poderia muito bem, ter feito algo ou até mesmo, trocado as medalhas.

A conversa ia desenrolando num ritmo produtivo até que:

— Pessoal, o laudo do legista saiu — disse Agatha.

— Renato, continue seu depoimento com o escrivão — disse Sherlock, já levantando do banco — as informações que nos forneceu já ajudaram muito.

— O que eu puder fazer, farei, pelo meu amigo. — disse Renato, que já ia entrando na sala para o depoimento formal, na qual o escrivão já o esperava.

Depois desse choque e de várias informações relevantes, os investigadores subiram em silêncio para a habitual sala de reuniões no segundo andar. Lá, estudaram o laudo do legista e concluíram que faltavam algumas informações que eles haviam descoberto. Era preciso fazer um novo laudo, unindo tais informações.

— Gente, mas algo ainda me intriga — Foi falando Adrian — quanto de radiação nosso atleta absorveu? Essa informação deve aparecer no novo laudo. — Concluiu ele.

— Claro! Outra coisa muito fácil de fazer hein, garotão?!?! — Ironizou Jane, já de cara amarrada.

Com o laudo em mãos, descubram como saber a quantidade de radiação absorvida pelo atleta e façam um novo lado pericial.

Caso 8 – Durma com olhos abertos

— Pelo visto estamos diante de um assassino muito nervoso. — Jane começou a falar — A dose absorvida era mais do que suficiente para matar alguém.

No momento em que o grupo se alvorçava, Agatha entra na sala.

— Pessoal, o treinador foi visto entrando na rodoviária — Agatha já ia escrevendo no mural. — Isso foi a 5 minutos, precisamos correr.

— Se tudo que o Renato nos falou for verdade, precisamos correr mesmo e pegar esse assassino — Danna já ia levantando da mesa.

Foi nesse momento que Agatha mandou os investigadores até a rodoviária. Chegando lá, ao ser visto, Zaga começou a correr e em seu encalço saiu Adrian. Depois de alguns arbustos, ruas e quarteirões, um tropeção foi derradeiro. Pouco tempo depois, todos estavam de volta ao DP.

— Sou inocente, eu não fiz nada — Fui logo gritando Zaga — Me soltem.

— Não até que o senhor confesse — exigiu Danna — Sabemos de sua situação com Black nos bastidores. Sabemos que você não queria a aposentadoria e, muito menos, a questão do sósia. Sabemos até que o senhor tem amigos suspeitos que podem conseguir Cromo-51, o material radioativo encontrado na medalha.

— Aquele cara é um idiota — Gritou Zaga, transtornado — Não foi nada disso. Vou contar tudo que sei.

Nesse momento, Zaga foi se acalmando. Os investigadores o levaram para a sala de interrogatório e lá começaram a conversar.

— Tudo começou quando eu descobri sobre o sósia. — começou Zaga — Claro, não fiquei nada feliz. Na minha vida de atleta, os eventos eram meu momento de glória, no entanto, vi que nem todos são como eu.

— Quando veio a notícia da aposentadoria? — indagou Jane.

— Não muito depois. Essa notícia me pegou desprevenido. Fiquei muito irado, muito nervoso. — falou Zaga, com tom calmo — Queria vingança? Sim. Planejei? Sim. A minha vingança seria no Rio. No momento de sua glória no pódio, eu teria minha vingança. Mas...

Nesse momento todos estavam de boca aberta com essa confissão. Todo paralisados ao ver uma pessoa que se dizia irmão, dizer ter planejado uma vingança por um motivo banal.

— Mas, um pouco antes do pódio, vi uma pessoa nos bastidores. — continuou Zaga — Essa pessoa não poderia estar ali, perplexo fui perguntar que fazia ali. A pessoa me disse que havia sido convidada por Black, mas ela estava estranha, nervosa e com uma estranha caixa na mão, a qual aparentava ser bem pesada. Essa visão foi muito estranha, que fui obrigado adiar minha vingança...

— Quem o senhor viu? — questionou Adrian.

— Elementar, meu caro Adrian. — iniciou Sherlock — Pelo que você nos contou, havia sim, uma vingança planejada. Porém, a presença dessa pessoa fez o senhor abortar a ideia correto?

— Isso — respondeu Zaga

— Para que a pessoa fosse convidada aos bastidores, só sendo muito próximo ao atleta para ter este privilégio. — continuou Sherlock — Essa pessoa, provavelmente, é a mesma que está brincando conosco desde o começo da investigação e teria acesso à investigação.

Todos estavam parados esperando que o nome fosse revelado. Ali na sala cinco espectadores, esperando o desfecho de um intrigante caso, que mudaria suas vidas.

— Teve acesso ao seu amigo químico, o qual subornou. — Continuou Sherlock — Recebi uma ligação de um químico desesperado e cheio de remorso dizendo que alguém o havia procurado. Cedendo ao dinheiro oferecido, forneceu material radioativo, mas nunca pensou que seria ligado a um assassinato. Ágil e ardilosa, essa é mesma pessoa que você seguiu Hércules.

— Começo a imaginar alguém. — disse Hércules pensativo.

— Sim, ele mesmo. Foi o irmão de Black, Jonathan, quem o matou. — concluiu Sherlock, perante rostos perplexos e chocados na sala de interrogatório.

Neste momento Agatha entra e diz:

— O irmão de Black foi pego usando o cartão de crédito de João, tentando comprar uma passagem de avião para a Europa. A agência achou suspeito e ligou para nós. Uma viatura já foi enviada e ele está vindo para cá.

O interrogatório de Zaga, terminou justamente quando Jonathan chegou. Zaga ao passar pelo corredor e ver o irmão de Black, lhe deu um olhar de reprovação. Jonathan, simplesmente, não esboçou reação.

Mais tarde no interrogatório ao ser perguntado sobre o motivo que o levou a cometer o crime, uma reposta simples foi ouvida, inveja.

— Sempre tive inveja dele —disse Jonathan — Tudo em casa girava em torno dele, por mais que me esforçasse, ninguém reconhecia. Ele sempre foi um estorvo em minha vida, aquele jeito apegado sempre, tentando compensar o pouco caso que meus pais faziam de mim. Ele merecia tudo isso e, se fosse preciso, faria tudo de novo. Tentei incriminar o treinador, sabia das discussões e que a relação os dois estava abalada. Fiz contatos até aqui dentro para pudesse extravaiar alguns depoimentos, tudo teria dado certo. Não fosse por vocês, jovens insolentes.

Alguns dias se passaram, depois da confissão de Jonathan, que agora aguardava julgamento preso, por assassinato. Nossos investigadores estavam sentados em uma lanchonete, sob um pôr do sol lindo em Araraquara.

— Pessoal, aprendemos muita coisa sobre química nuclear e radioatividades com o caso de Black, hein!?!? — disse Jane com tom brincalhão.

— É, agora podemos aplicar tudo no nosso dia-a-dia. — afirmou Danna.

Todos estavam aproveitando a tarde quando Agatha ligou. Sherlock colocou no modo viva-voz.

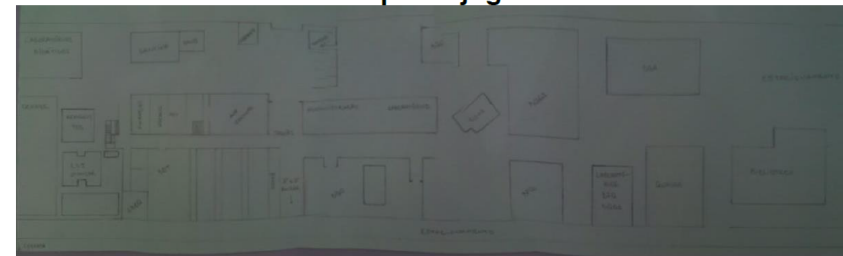
— Pessoal, um crime ocorreu — disse ela — algo a ver com dose excessiva.

— Vamos pessoal —iniciou Jane — Afinal, de dose excessiva e de química sabemos um pouco agora.

E assim nossos investigadores foram em busca de mais respostas, afim de solucionar outro crime.

FIM.

Mapa do jogo



Regras do jogo

Objetivo:

Encontrar as declarações das testemunhas que estão espalhadas pelo Instituto de Química, desvendando os enigmas que indicam onde estas declarações estão localizadas. Ao final, deverão juntar todas estas declarações para chegarem a uma conclusão.

Regras:

1. NÃO FALE ALTO!
2. NÃO CORRA!
3. Tome cuidado para não se machucar.
4. Cada grupo poderá pegar apenas um envelope da cada lugar que passar.
5. Siga o mapa.
6. Pode utilizar a internet.
7. Leia atentamente as declarações.
8. Não converse com outros grupos.
9. Pergunte ao professor que estiverem com vocês se é permitido entrar em determinado lugar.

Enigmas do jogo

1. Nem todos gostam de mim, mas um dia tem que recorrer. Há muita falação, onde somente silêncio deveria haver.
2. Sempre fico na sombra, no centro de tudo estou. Para trabalhar nos meus arredores, muita química, física e matemática estudou.
3. Se quiser um descanso de tudo, procure pela arte urbana. Quem sabe até o Freire não te ensina alguma coisa bacana.
4. Somos um aglomerado de cimento localizado em um belo e agradável lugar, aqui pessoas se reúnem tanto para estudar quanto para se alimentar!
5. Os carbonos, oxigênicos e nitrogênicos, aqui são estudados. Com nossos solventes, tomem vários cuidados.
6. Há muita informação aqui, mas é preciso prática. Pesquise nas fontes certas, para uma análise sistemática.

Depoimentos

Primeira testemunha

TERMO DE DEPOIMENTO DA TESTEMUNHA

Termo de depoimento da testemunha

DISTRITO POLICIAL N. 260 DA COMARCA DE ARARAQUARA-SP

BAIRRO: Jardim Das Magnólias

TERMO DE DEPOIMENTO DA 1ª TESTEMUNHA

BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL DE N. 123

Em 06/09/2016, nesta cidade, deste Estado, às 13:47 horas, onde se achava a senhora Agatha Ávila, Delegada respectiva, comigo, escrivão de seu cargo ao final assinado, aí compareceu Mariana Alves Corrêa, filha de José Corrêa e Irene Alves Corrêa, brasileira, solteira, portadora do documento de identidade RG n.24.987.098-x, balconista, residente e domiciliada nesta cidade, na Rua Amarantes Nogueira n.29, nesta cidade, onde recebe intimações, PRIMEIRA TESTEMUNHA, da morte de João Pedro Black, sabendo ler e escrever. Compromissada na forma da lei de dizer a verdade do que souber e lhe for perguntado, foi advertida das penas cominadas ao crime de falso testemunho, e inquirida pela autoridade policial respondeu: "Conheço o João, que foi encontrado em óbito, há 15 anos, meus pais sempre foram amigos da família. Eu e João crescemos praticamente juntos. Era uma pessoa doce e paciente. Queixou-se, na última vez que nos encontramos de queda de cabelos persistente há um tempo, mas em um comentário de brincadeira e ainda brincou 'É, idade chega até para os heróis.' Trabalho numa óptica e de vez em quando ele passava lá para tomarmos um café juntos e falar sobre a vida. Fazia mais de uma semana que eu não o via. Estou muito triste com o ocorrido." Nada mais disse. Nada mais havendo, mandou a Autoridade Policial que se encerrasse o presente termo que, lido e achado conforme, vai devidamente assinado. Eu Cristiano Valadares, Escrivão de Polícia, que o digitei.

Autoridade Policial

Testemunha

Escrivão

Segunda testemunha

TERMO DE DEPOIMENTO DA TESTEMUNHA

Termo de depoimento da testemunha

DISTRITO POLICIAL N. 260 DA COMARCA DE ARARAQUARA-SP

BAIRRO: Jardim Das Magnólias

TERMO DE DEPOIMENTO DA 2ª TESTEMUNHA

BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL DE N. 123

Em 06/09/2016 nesta cidade, deste Estado, às 14:03 horas, onde se achava a senhora Agatha Ávila, Delegada respectiva, comigo, escrivão de seu cargo ao final assinado, aí compareceu Lucas de Freitas, filho de João Carlos de Freitas e Benedita Lago de Freitas, brasileiro, casado, pai de uma filha, portador do documento de identidade RG n.66.937.878-X, engenheiro, residente e domiciliada nesta cidade, na Avenida 25 de novembro n.349, nesta cidade, onde recebe intimações, SEGUNDA TESTEMUNHA, da morte de João Pedro Black, sabendo ler e escrever. Compromissado na forma da lei de dizer a verdade do que souber e lhe for perguntado, foi advertida das penas cominadas ao crime de falso testemunho, e inquirida pela autoridade policial respondeu: "Conheço o indivíduo, que foi encontrado em óbito, há 3 anos, quando ele se mudou aqui para o nosso condomínio e se tornou meu vizinho. João era muito educado e adorava brincar com minha filha. Era uma pessoa brincalhona. Na última vez que nos encontramos estava com uma aparência muito pálida, e disse que estava com muita ânsia de vômito. Isto foi à três semanas mais ou menos, no elevador. Estou muito triste com o ocorrido. Não sei como explicar à minha filha". Nada mais disse. Nada mais havendo, mandou a Autoridade Policial que se encerrasse o presente termo que, lido e achado conforme, vai devidamente assinado. Eu. Cristiano Valadares, Escrivão de Polícia, que o digitei.

Autoridade Policial

Testemunha

Escrivão

Terceira testemunha

TERMO DE DEPOIMENTO DA TESTEMUNHA

Termo de depoimento da testemunha

DISTRITO POLICIAL N. 260 DA COMARCA DE ARARAQUARA-SP

BAIRRO: Jardim Das Magnólias
TERMO DE DEPOIMENTO DA 3ª TESTEMUNHA
BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL DE N. 123

Em 06/09/2016, nesta cidade, deste Estado, às 14:46 horas, onde se achava a senhora Agatha Ávila, Delegada respectiva, comigo, escrivão de seu cargo ao final assinado, compareceu Johnatan Gabriel Cowaca, filho de Josué Cowaca e Hermínia Guimarães Cowaca, e irmão da vítima. Brasileiro, solteiro, portador do documento de identidade RG 87.347.468-x, estudante, residente e domiciliado nesta cidade, na Rua Carlos Gomes n.29, nesta cidade, onde recebe intimações de TERCEIRA TESTEMUNHA, da morte de João Pedro Black, sabendo ler e escrever. Compromissado na forma da lei de dizer a verdade do que souber e lhe for perguntado, foi advertida das penas cominadas ao crime de falso testemunho, e inquirida pela autoridade policial respondeu: "Meu irmão, sempre foi muito querido pelos seus amigos e pela família. Eu e o João sempre moramos, crescemos e brincamos juntos. Meus pais o amavam e o idolatravam, foi muito cruel isto ter acontecido. Eu acho que eu fui a única pessoa no mundo com a qual João brigou, pois com todos sempre foi muito doce e paciente, sempre foi o que todos falavam, mas também eu sempre fui o caçula irritante. Ele vai deixar muitas saudades para nós. Nas últimas vezes que nos encontramos ele estava pálido, com vômitos e com queda de cabelos persistente há um tempo e estava aparentando inchaço. Ele não queria ir ao médico, sempre muito teimoso. Sempre falava que ia passar logo. Discuti com ele em relação a isto dois dias antes do ocorrido. Vai ser difícil lidar com meus pais. Eu não tenho mais o que falar". Nada mais disse. Nada mais havendo, mandou a Autoridade Policial que se encerrasse o presente termo que, lido e achado conforme, vai devidamente assinado. Eu Cristiano Valadares, Escrivão de Polícia, que o digitei.

Autoridade Policial

Testemunha

Escrivão

Quarta testemunha

TERMO DE DEPOIMENTO DA TESTEMUNHA

Termo de depoimento da testemunha

DISTRITO POLICIAL N. 260 DA COMARCA DE ARARAQUARA-SP
BAIRRO: Jardim Das Magnólias
TERMO DE DEPOIMENTO DA 4ª TESTEMUNHA
BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL DE N. 123

Em 06/09/2016, nesta cidade, deste Estado, às 15:13 horas, onde se achava a senhora Agatha Ávila, Delegada respectiva, comigo, escrivão de seu cargo ao final assinado, aí compareceu Juliana Valadares, filha de Ednaldo Valadares e Cláudia Valadares, brasileira, solteira, portadora do documento de identidade RG n.64.947.898-x, fisioterapeuta, residente e domiciliada nesta cidade,

na Rua Marechal Deodoro n.629, nesta cidade, onde recebe intimações, QUARTA TESTEMUNHA, da morte de João Pedro Black, sabendo ler e escrever. Compromissada na forma da lei de dizer a verdade do que souber e lhe for perguntado, foi advertida das penas cominadas ao crime de falso testemunho, e inquirida pela autoridade policial respondeu: "Eu e o Jô nos conhecemos a 2 anos, pouco antes de ele iniciar os treinos para o Rio. Ele era fantástico em tudo que fazia. Era doce, paciente e muito amoroso. Os pais o amava por causa disto, ele era tão querido por todos! Não tinha quem não o amasse! Eu me apaixonei por ele muito rapidamente. Ultimamente ele estava passando por um tipo de virose, com vômitos, estava pálido. Também percebi que ele estava com problemas nos rins, pois ele estava urinando muito pouco, perto do costume, e estava começando a aparentar inchaço. Nos vimos pela última vez na noite anterior ao ocorrido, e acabamos brigando pois eu estava ligando para o médico dele, para que ele fosse até o apartamento ver todos aqueles sintomas que já tinha saído do controle e muito estranhos! Ele, um atleta como era, não era normal estar doente daquele jeito! Quando Johnatan me ligou informando a tragédia, eu não tive forças para responder. Estou com a consciência muito pesada, mas eu queria o melhor dele! Não pude me despedir! Deveria ter falado com o médico antes! Estou me sentindo muito culpada! Desculpe, eu não quero mais falar". Nada mais disse. Nada mais havendo, mandou a Autoridade Policial que se encerrasse o presente termo que, lido e achado conforme, vai devidamente assinado. Eu Cristiano Valadares, Escrivão de Polícia, que o digitei.

Autoridade Policial

Testemunha

Escrivão

Quinta testemunha

TERMO DE DEPOIMENTO DA TESTEMUNHA

Termo de depoimento da testemunha

DISTRITO POLICIAL N. 260 DA COMARCA DE ARARAQUARA-SP
BAIRRO: Jardim Das Magnólias
TERMO DE DEPOIMENTO DA 5ª TESTEMUNHA
BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL DE N. 123

Em 06/09/2016, nesta cidade, deste Estado, às 16:18 horas, onde se achava a senhora Agatha Ávila, Delegada respectiva, comigo, escrivão de seu cargo ao final assinado, aí compareceu Sérgio de Moraes, filho de Adalberto de Moraes e Flávia Dultra de Moraes, brasileiro, solteiro, portador do documento de identidade RG 45.356.654-x, estudante, residente e domiciliado nesta cidade, na Rua do Patrocínio n.3459, nesta cidade, onde recebe intimações de QUINTA TESTEMUNHA, da morte de João Pedro Black, sabendo ler e escrever. Compromissado na forma da lei de dizer a verdade do que souber e lhe for perguntado, foi advertida das penas cominadas ao crime de falso testemunho, e inquirida pela autoridade policial respondeu: "Eu não tinha muito contato com o Black. Sou amigo



do Johnatan a mais ou mesmo um ano. Fui à casa do Black uma vez, aliás, foram uns três dias antes de ele falecer. O Johnatan queria que eu o conhecesse. Um cara bem gente boa, mas teimoso, pois estava doente e discutindo com o irmão que não dizendo que não queria ir ao médico. Aliás, o Johnatan vivia reclamando que era só com ele que o Black brigava. Não sei mais o que falar.” Nada mais disse. Nada mais havendo, mandou a Autoridade Policial que se encerrasse o presente termo que, lido e achado conforme, vai devidamente assinado. Eu Cristiano Valadares, Escrivão de Polícia, que o digitei.

Autoridade Policial

Testemunha

Escrivão

Sexta testemunha

TERMO DE DEPOIMENTO DA TESTEMUNHA

Termo de depoimento da testemunha

DISTRITO POLICIAL N. 260 DA COMARCA DE ARARAQUARA-SP

BAIRRO: Jardim Das Magnólias

TERMO DE DEPOIMENTO DA 3ª TESTEMUNHA

BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL DE N. 123

Em 07/09/2016, nesta cidade, deste Estado, às 14:03 horas, onde se achava a senhora Agatha Ávila, Delegada respectiva, comigo, escrivão de seu cargo ao final assinado, ai compareceu Renato Ribeiro, filho de Ernesto Ribeiro e Lúcia Andrade Ribeiro, sócia e amigo da vítima. Brasileiro, casado, portador do documento de identidade RG 37.367.423-x, desempregado, residente e domiciliado nesta cidade, na Rua Dante da Rocha n.345, na cidade de Sorocaba - SP, onde recebe intimações de SEXTA TESTEMUNHA, da morte de João Pedro Black, sabendo ler e escrever. Compromissado na forma da lei de dizer a verdade do que souber e lhe for perguntado, foi advertida das penas cominadas ao crime de falso testemunho, e inquirida pela autoridade policial respondeu: "João pediu para seus empresários procurassem alguém parecido com ele, para que ele ficasse mais tranquilo com a família, pois já estava cansado dessa correria toda. Eu desconfio de Zaga, pois quando descobriu meu acordo com Black, ficou muito irado e discutiu muito com ele. Essa troca constante despertou a ira do treinador, principalmente quando Black anunciou sua aposentadoria sem antes comunicá-lo. Zaga não queria aposentadoria do Black não. É o que eu posso dizer." Nada mais disse. Nada mais havendo, mandou a Autoridade Policial que se encerrasse o presente termo que, lido e achado conforme, vai devidamente assinado. Eu Cristiano Valadares, Escrivão de Polícia, que o digitei.


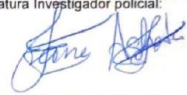
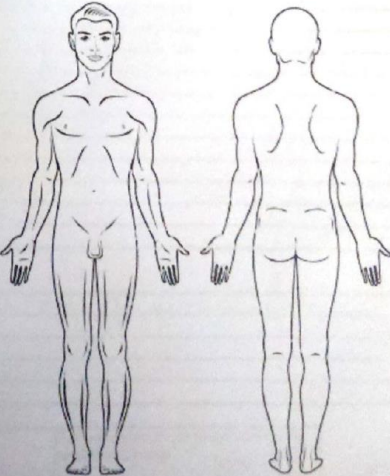
Autoridade Policial


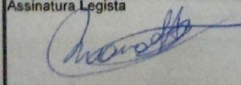
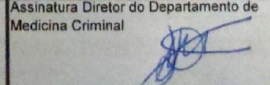


Testemunha

Escrivão

Laudo pericial

 Instituto de Medicina Criminal Departamento de Análise Forense Laudo de Necrópsia			
			Registro: 4527423
Nome: João Pedro Couvaca	Idade: 31	Sexo: M	
Estado civil: Solteiro	Escolaridade: Ensino Médio	Ocupação: Atleta	
Nacionalidade: Brasileiro	Data de Nascimento: 18/07/1985	Data do óbito: 05/09/2016	
Local de nascimento: Araraquara - SP		Local do óbito: Araraquara - SP	
Endereço: Av. Brasil, n. 3225 - Ap 342		Assinatura Investigador policial: 	
Nome do Pai: José Couvaca		Assinatura Contato Familiar/responsável: José Couvaca	
Nome da Mãe: Hermínia Guimarães Couvaca			
Outros contatos: Johnatan Gabriel Couvaca			
Laudo			
<p>Inchaço em todo o corpo, flacidez dos rins em fase de neúrose, lesões e edema nos pulmões, hemorragia interna nos membros, olhos e trato digestivo, dor nos corações, que indicam passado cardíaco.</p> <p>Não houve ocorrência de fúmulos, fíbulos ou ceteros em nenhuma região do corpo.</p>			

 Instituto de Medicina Criminal Departamento de Análise Forense Laudo de Necrópsia	
Laudo	Registro: 456742
<p>Inchaço em todo o corpo flacidez dos rins em fase de neúrose lesões e edema nos pulmões Hemorragia interna nos membros, olhos e trato digestivo (Dores no coração), que indicam passado cardíaco Ausência de fúmulos, fíbulos ou ceteros machucados pelo corpo</p>	
Causa Mortis	
<p>Passado cardíaco devido ao mau funcionamento de todo o organismo mó.</p>	
Assinatura Legista	Assinatura Diretor do Departamento de Medicina Criminal
	

POLICIA CIENTIFICA

**Instituto de Medicina Criminal
Departamento de Análise Forense
Laudo de Necropsia**

Registro:

Dentição Esquerda						Dentição Direita					
Superior											
Inferior											

Laudo: *Dentição dentes dos padrões*

Assinatura Odontólogo-legista:

Assinatura Diretor do Departamento de Medicina Criminal:

POLICIA CIENTIFICA

**Instituto de Medicina Criminal
Departamento de Análise Forense
Laudo de Necropsia**


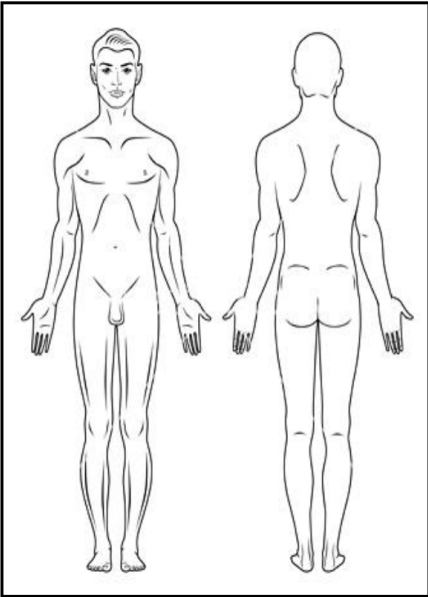
Registro: *4527423*

Nome do Identificado: *Jean Paulo Lourenco*

Assinatura peritoscopista:

Assinatura Diretor do Departamento de Medicina Criminal:

Instrumentos de Avaliação Laudo Pericial

 Instituto de Medicina Legal Departamento de Análise Forense Laudo Pericial			
Nome:		Idade:	Registro:
			Sexo:
Estado civil:	Escolaridade:	Ocupação:	
Nacionalidade:	Data de Nascimento:	Data do óbito:	
Local de Nascimento:		Local do óbito:	
Nome do Pai:		Assinatura Investigador policial:	
Nome da Mãe:			
Outros familiares:		Assinatura contato Familiar/responsável:	
Outros contatos:			
Laudo:			
			

 Instituto de Medicina Legal Departamento de Análise Forense Laudo Pericial	
Laudo:	Registro:
(Área reservada para o texto do laudo)	
Causa mortis proposta:	
(Área reservada para a causa mortis proposta)	
Assinatura do Investigador policial:	Assinatura Diretor do Departamento de Investigação:
(Assinatura do Investigador)	(Assinatura do Diretor)

ANEXO J
Relatório de análise da aplicação



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
 “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
 INSTITUTO DE QUÍMICA
 LICENCIATURA EM QUÍMICA
 ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO V
 (INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA)
 PROF. Dr. AMADEU MOURA BEGO.

Grupo :



ANÁLISE CRÍTICA SOBRE A APLICAÇÃO DA
 UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA
 “QUÍMICA NUCLEAR: O MISTERIOSO CASO BLACK”

Araraquara
 2016



Sumário

1. Apresentação da unidade didática multiestratégica “Química nuclear: o misterioso caso Black” 3
2. Avaliação da unidade didática multiestratégica 6
3. Análise do conteúdo do processo de ensino 10
4. Adequação da unidade didática multiestratégica..... 10
5. Referências Bibliográficas..... 10

ANEXOS

1. Apresentação da unidade didática multiestratégica “Química nuclear: o misterioso caso Black”

Para o desenvolvimento da Unidade Didática Multiestratégica (UDM) utilizou-se 4 aulas da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado VI (Metodologia e Prática de Ensino de Química) e 4 aulas da disciplina estágio Curricular Supervisionado V (Instrumentação para o Ensino de Química). No primeiro trabalhamos a metodologia escolhida para entender como ela poderia estar relacionada com o que planejávamos trabalhar. No segundo, trabalhamos a escolha de conteúdo, estratégias didáticas, de avaliação e os objetivos da UDM e de cada Sequência Didática (SD).

Para a elaboração da UDM não foi necessário realizar uma visita a escola em que seria aplicada, porque esse ano a aplicação aconteceu na forma de minicurso e os alunos foram assistir as aulas no Instituto de Química da Unesp em Araraquara. Essa aplicação da UDM ocorreu no período de quatro semanas e abrangeu um total de 12 aulas com duração de 1h30 cada uma. O cronograma com os dias de cada atividade descrita acima está na Tabela 1.

Tabela 1. Dias e atividades realizadas.

Dia	Atividade Desenvolvida no Estágio V
01/08/2016	Desenvolvimento da UDM
08/08/2016	Desenvolvimento da UDM
15/08/2016	Desenvolvimento da UDM
29/08/2016	Desenvolvimento da UDM
05/09/2016	Desenvolvimento da UDM
12/09/2016	Realização das prévias das aulas
19/09/2016	Realização das prévias das aulas
28/09/2016	Aplicação da UDM
05/10/2016	Aplicação da UDM
26/10/2016	Aplicação da UDM
09/11/2016	Aplicação da UDM

A UDM tem como metodologia o Ensino por Investigação e a escolha dessa metodologia ocorreu porque decidiu-se trabalhar com um estudo de caso que durasse a aplicação toda. Esse estudo de caso tinha como intuito estimular o aluno procurar a solução do problema proposto pelo estudo de caso através da busca pelo conteúdo que foi trabalhado na UDM.

Estruturou-se a UDM para 12 aulas e os conteúdos programáticos escolhidos foram: estabilidade e instabilidade do nuclídeo, radionuclídeo, reações nucleares e suas

aplicações pacíficas e bélicas, reações nucleares (fissão, fusão e desintegração), emissões nucleares e cálculo de meia-vida. Esses conteúdos foram escolhidos porque eram necessários para que os alunos conseguissem resolver o problema inicial do Estudo de caso utilizado na UDM.

O estudo de caso que foi trabalhado na UDM é chamado de interrompido, pois ele era dividido em oito casos. O estudo de caso tinha um problema geral que envolvia descobrir o que matou o atleta, como e quem matou, e a divisão em casos menores com problemas menores auxiliava na resolução do problema geral. Cada dia tinha dois casos, um que tratava do estudo dos conceitos daquelas aulas e, outro, que trazia um problema relacionado ao anterior, mas que tratava da aplicação dos conceitos vistos em aula. A história dos casos era sobre a morte suspeita de um atleta, que após vencer nas olimpíadas simplesmente morre, sendo assim os investigadores vão descobrindo pistas sobre a morte e estudando como a química nuclear estava envolvida.

Sendo assim, definiu-se como objetivo geral da UDM que ao final os alunos deveriam ser capazes de avaliar os impactos da radiação no organismo humano, checando os diferentes sintomas provocados pela exposição a diversas emissões radioativas em um laudo pericial.

A UDM não precisou de reajustes no planejamento das aulas, somente em algumas informações teóricas como a metodologia, que estava incompleta, os objetivos previstos em orientações curriculares, que faltou completar com os objetivos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, e as implicações para o ensino, que precisaram ser reformuladas. Nessa segunda versão também foram inseridos, em anexo, os materiais de apoio (Casos, depoimentos, regras do jogo, pistas, mapa e relatório de Necropsia).

A UDM estava dividida em três Sequências Didáticas. A primeira SD, denominada “Um atleta! Uma glória! Uma morte!”, tinha como objetivo que os alunos entendessem as reações nucleares, comparando as ideias prévias que tinham sobre radioatividade com os conceitos de estabilidade e instabilidade do nuclídeo. Essa SD era composta por duas aulas e foi aplicada no dia 28/09/2016, conforme apresentado anteriormente na Tabela 1, e foram utilizadas as estratégias didáticas Estudo de caso e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), essa segunda estratégia era um apoio a primeira, para que não fosse necessário entregar os casos utilizados impressos, assim, foi aplicado também nas outras Sequências Didáticas. Nessa SD foi apresentado um vídeo que trazia o problema geral que trabalharíamos na UDM, a morte do atleta, depois com os alunos divididos em grupos explicou-se que cada grupo seria um investigador presente

na história do caso e pediu-se que lessem o Caso 1, que explicava que era J. P. Black. O Caso 2 mostrava o interrogatório da família do atleta e era o caso que trazia o problema que tinha ligação com a próxima SD.

A segunda Sequência, chamada “Parece, mas não é!”, apresentava o objetivo dos alunos entenderem os conceitos de fissão e fusão nuclear e seu uso socioeconômico, explicando, assim, o princípio do funcionamento das usinas nucleares e armas nucleares. Essa SD, também composta por duas aulas, foi aplicada no dia 05/10/2016, conforme a Tabela 1, e foi planejado utilizar o Estudo de caso, o TIC e História e Filosofia da Ciência (HFC) com estratégias didáticas. Nessa SD, com os alunos divididos nos mesmos grupos da SD anterior, pediu-se que lessem o Caso 3, que trazia o interrogatório do amigo e treinador de Black e o Caso 4 pedia uma aplicação dos conceitos trabalhados em aula e tinha ligação com a próxima SD.

A terceira SD, denominada “O que aconteceu com Black?”, tinha como objetivo os alunos analisarem os impactos de diferentes emissões radioativas no organismo humano, atribuindo aos sintomas às características das emissões e a quantidade de radiação em que o corpo foi exposto. A SD estava dividida em quatro aulas, que tinham como estratégias didáticas o Estudo de caso, o TIC e o Jogo Didático, e que foi aplicada nos dias 26/10 e 09/11/2016, como descrito na Tabela 1 anteriormente. Como essa SD estava dividida em dois dias, cada dia tinha dois casos. No dia 26/10, o caso 5 questionava sobre qual seria relação entre a contaminação do Césio-137, ocorrida em Goiânia, e a morte do nosso atleta e o Caso 6 trazia o problema que alguns documentos importantes foram roubados e os investigadores deveriam reaver, iniciando, assim, o jogo didático. No dia 09/11, o caso 7 apresentava novidades ao caso e propunha que os alunos escrevessem o laudo pericial e após a leitura do Caso 8, questionamos os alunos sobre outras aplicações da radioatividade, além das estudadas durante a aplicação da UDM.

O processo avaliativo como planejado previa entrega de algumas atividades através do ambiente virtual de avaliação (AVA), o Edmodo, e, ao final, os alunos elaborariam um laudo pericial. Nesse AVA, conforme os alunos respondiam as atividades, podíamos dar um retorno sobre as informações contidas nas respostas e era nesse ambiente que colocávamos os casos e o laudo da Necrópsia.

O aplicativo Whatsapp também foi utilizado como ambiente virtual, porém seu uso foi para lembrar os alunos das aulas e avisar sobre as atividades que postávamos no Edmodo. Os alunos que não conseguiam acessar o Edmodo utilizaram o Whatsapp ou o e-mail para responder as perguntas e também receber os casos e o laudo.

2. Avaliação da unidade didática multiestratégica

Fazendo um resgate do momento dedicado a elaboração, acredita-se que o fato de o tema ter que ter uma ligação com o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), limitou muito o conteúdo a ser pensado e trabalhado nesse minicurso. Pois o tema deveria ser atual, presente na mídia e ter, ainda, alguma relação com o ENEM.

Nesse ponto da elaboração, teve-se contato com os primeiros saberes docentes a serem desenvolvidos, o saber curricular e o saber disciplinar.

Segundo Tardif (2010, p. 38), os saberes curriculares:

[...] correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos de cultura erudita e de formação para a cultura erudita. Apresentam-se corretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e aplicar.

Ainda segundo o autor, os saberes disciplinares “são transmitidos nos cursos e departamentos universitários das faculdades de educação e dos cursos de formação de professores. Os saberes das disciplinas emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores dos saberes” (2010, p.38). No nosso caso, o saber disciplinar foi a química, na qual estão presentes os conceitos de química nuclear abordados no minicurso.

Outro saber que foi evoluído, por assim dizer, nesta etapa, foi o saber pedagógico. Segundo Tardif (2010), estes saberes se relacionam com as ciências da educação, na medida que buscam integrar os resultados obtidos com a pesquisa na área de educação com as concepções que propõem, comprovando cientificamente.

Esses saberes citados acima, foram aperfeiçoados nos processos de estudos de conteúdo, estudo e escolha das estratégias serem trabalhadas em sala de aula com objetivo de tornar a aula mais dinâmica, atrativa e claro coerente com a metodologia adotada como base para o exercício docente.

Escolheu-se radioatividade por ser um tema recorrente no exame (ENEM) e pouco abordado e/ou quando abordado, é sempre de forma superficial.

Conseguiu-se ver que isso acontece inclusive na universidade, porque identificou-se que os professores não tinham a profundidade de conhecimento do assunto necessária para que a aplicação fosse mais favorável do que foi. Por isso hoje, após a aplicação viu-se que, se for utilizar este planejamento em uma aula posterior, dever-se-ia consultar um

especialista em química nuclear e radioatividade, porque esse tema apresenta vários conceitos confusos e, às vezes complexos, que podem confundir inclusive o professor que está ministrando a aula. Não realizou tal consulta, antes ou durante o planejamento, pois acredita-se que houve pouco tempo para elaboração da UDM e dependia do tempo livre do especialista para nos ajudar, que sendo um professor universitário, tinha pouco tempo. Por isso pode-se, possivelmente, marcar uma reunião com o professor, agora que já terminou a aplicação para que conceitos sejam corrigidos e, assim, poder aplicar a UDM planejada de forma mais satisfatória possível, tanto para os professores quanto para os alunos, em âmbito de formação e de aprendizagem.

Durante a aplicação foi preciso fazer várias alterações no planejamento, no tempo das atividades e, também, teve-se a chance de atuar com problemas pessoais dos alunos. Foi um caso isolado, porém, acredita-se que esteja intimamente ligado ao fato de ter sido divulgado que o minicurso estava relacionado ao ENEM, por isso acredita-se que, se esta metodologia de minicurso for continuar, não relacionem mais com o ENEM, pois atrairá alunos visando uma coisa que não serão trabalhadas, como aulas tradicionais, conteudistas e com técnicas reprodutivistas. O que remete ao saber que foi o mais evoluído durante todos esses dias de prática, o saber experiencial. Segundo Tardif (2010, p. 49):

Pode-se chamar que de saberes experienciais o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos. Estes saberes não encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhece-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) [...]

Ainda no âmbito dos saberes experienciais, ganhou-se muita experiência seja em garantir um bom andamento de aula, interação professor-aluno, mas acredita-se que o fator mais importante seja a experiência adquirida na prática com relação ao potencial do aluno e aos conceitos por eles levantados. Muitos conceitos que, durante o planejamento, estava claro, durante as aulas se mostrou confuso. Muitos erros conceituais foram apontados e todos eles reconhecidos pelos professores, que acreditam que o nervosismo e até mesmo a dinâmica da sala de aula, tenha favorecido o aparecimento desses erros, assim, como o ato dos professores não corrigirem quando esses erros estavam presentes na lousa. Identificou-se que muitas vezes na lousa estava errado e na fala correto e a situação inversa também ocorria, o que, talvez, deva-se ao fato dos professores em

formações estarem tão focados na metodologia e em seus respectivos passos, que favoreceu tal deslize. Outro deslize que foi amplamente discutido entre os professores, foi a organização da lousa. Alguns já havíamos tido contato com aulas e a organização da lousa, porém, o contexto metodológico apresentava uma aula pautada no ensino tradicional, na qual tínhamos o controle dos conceitos a serem trabalhados. Contudo, na metodologia escolhida para o minicurso, não se tinha esse controle e acredita-se que a quantidade de informações levantadas pelos alunos, as quais não foram esperadas pelos professores, tenha contribuído para uma lousa, às vezes, confusa.

Outro ponto a ser analisado aqui é o resultado direto dos saberes docentes adquiridos durante aplicação e o fato de algumas estratégias não terem surtido o efeito previsto na elaboração.

Na segunda SD, que engloba a aula do dia 05/10/2016, tinha como uma de suas estratégias o uso de História e Filosofia da Ciência, porém, não foi observada nenhuma referência de como ocorre construção do conhecimento científico e a evolução da ciência através dos anos. Não houve um estudo aprofundado de como o conhecimento químico foi construído relacionado às reações de fissão e fusão nuclear. A história da química nessa aula foi mostrada de forma linear pelos alunos e os professores não interferiram para corrigir esse contexto, ou seja, sem levar em consideração as visões deformadas do trabalho científico (GIL-PEREZ, 2001). Outra estratégia utilizada que não ocorreu como o planejado foi o jogo presente na terceira SD, aplicado no dia 26/10/2016. Na elaboração pensou-se que seria um jogo didático, porém, durante e após a aplicação surgiram algumas dúvidas se era mesmo didático ou educativo. Segundo Cunha (2012), neste tipo de jogo, o educativo, há somente a presença do aspecto lúdico, não tendo um objetivo relacionado ao ensino, como o que foi constatado durante e após a aplicação. No entanto, analisando o objetivo da UDM, o qual visava analisar os efeitos da radiação no corpo humano, o jogo que continha depoimentos, nos quais eram apresentados sintomas e características que o atleta da história apresentava e que deveriam ser relacionados aos diferentes tipos de emissões radioativas, apresentadas na aula anterior, da mesma SD. Portanto, acredita-se que o jogo tenha sido, sim, didático, pois relacionava os sintomas da radiação com os conceitos trabalhados em sala, ou seja, o jogo foi utilizado como um jogo didático de aplicação. O aspecto lúdico foi mais valorizado, mas não descaracterizou o conceito de jogo de didático como o que Cunha (2012) defende. Portanto, no processo de possível reelaboração, mantém-se presente o jogo didático, adicionando e dando mais ênfase no aspecto de ensino. Porém, o jogo permanecerá focado nos sintomas dos

diferentes tipos de emissões para que o objetivo planejado seja alcançado, deixando de lado exercícios memorísticos e conteudistas.

Um ponto que necessita de modificação e que ficou mais gritante durante a aplicação foi a avaliação. Foi planejado que iria se recolher as atividades feitas referentes aos casos de aplicação (Casos 2, 4, 6, 8). Essa mudança, em grande parte, é devido ao fator tempo, o qual pôde-se perceber foi mal administrado e também devido à quantidade de informações levantadas pelos alunos, o que fazia com que o momento de sistematização durasse além do esperado. O ambiente virtual utilizado teve uma grande importância durante todo o minicurso, porém, quando lançava-se alguma atividade, poucos alunos respondiam, ou seja, o retorno era bem abaixo do esperado. Por isso durante a aplicação, decidiu-se deixar como atividade avaliativa a elaboração do laudo e também a participação dos alunos, a qual foi muito explorada. O ambiente virtual também teve sua utilização alterada, pelo fato dos alunos não estarem acostumados com esse tipo de ambiente. Sendo assim, esse ambiente passaria a ser utilizado somente em aula e as possíveis perguntas que enviaríamos para os alunos responderem em casa poderiam ser feitas pelo aplicativo Whatsapp, no qual houve uma maior participação dos alunos através de um grupo criado como mural de recados.

De modo geral, as estratégias didáticas utilizadas (Estudo de caso, Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), a História e Filosofia da Ciência e o Jogo Didático), aumentaram o interesse dos alunos, que inicialmente admitiram ter procurado na internet, em sites de busca, quem era o Black e o que teria causado sua morte, mas não encontrando nada pensaram na hipótese do Black ser um personagem fictício.

Após todas essas reflexões, termina-se a avaliação com um último apontamento. Sabe-se que a ideia de se fazer minicursos é válida, mas não se descarta a volta dos estágios nas escolas. Isso porque as divulgações em algumas escolas retornaram muitas reclamações quando a este método. Principalmente ao fato de ter somente um minicurso a noite, pois muitos alunos trabalham durante o dia, de os alunos de baixa renda terem de se locomover até o instituto sem ajuda de custo, e ainda ao fato do minicurso ter sido distribuído em 4 dias dentro de um mês. Acreditamos que se fosse 3 ou até mesmo quatro dias consecutivos, obteria melhores resultados. Assim como o fato de mesclar diferentes tipos de ensino dentro de uma mesma sala, o que nesse minicurso causou certo problema durante os primeiros dois dias, porque algumas alunas se sentiram inferiores, com relação ao ensino, aos demais colegas de sala. Fato este que foi relatado para os professores pelas próprias alunas. Enfatizando mais uma vez, que a relação desses minicursos com o ENEM

deva ser descartada, evitando assim a evasão, pois os alunos esperam uma coisa e quando chegam, teve-se que ouvir questionamentos se a aula continuaria “deste jeito” pelo resto do minicurso, colocando, assim, os professores em situações constrangedoras que fogem ao controle dos mesmos.

3. Análise do conteúdo do processo de ensino

Com relação ao conteúdo, pode-se dizer que o proposto na elaboração da UDM foi trabalhado. Alguns foram até aprofundados, outros não, mas segundo a metodologia adotada de ensino por investigação com enfoque construtivista (CARVALHO, 2013), todo o conteúdo deveria ser levantado pelos próprios alunos.

Um ponto que ficou claro durante as aulas é que muitos alunos confundiam Raios-X com radioatividade, apesar dos comentários dos professores que eram coisas diferentes, sendo assim deveria ter tido um foco maior nesse aspecto. Essa poderia ter sido uma atividade seria proposta no AVA utilizado, porém, devido à correria do semestre e fatores externos, tal atividade acabou sendo esquecida.

Outro ponto que favoreceu a aprendizagem, foi o levantamento de imagens e representações das reações nucleares, as quais foram apresentadas pelos próprios alunos no AVA. Durante a aula, as imagens eram utilizadas para que eles mesmos, explicassem aos seus colegas, lembrando sempre de fatores limitantes das representações. Quando falamos de tempo de meia-vida, um gráfico sempre esclarece melhor, porém, os alunos não levantaram uma representação deste tipo, o que, talvez, facilitasse o entendimento do conceito. Entretanto, os alunos pareceram, por meio de discussões, terem entendido do que se tratava e como trabalhar com este dado.

4. Adequação da unidade didática multiestratégica

Não há muitos aspectos que necessitam de mudança. As maiores mudanças são necessárias no aspecto avaliativo, principalmente na avaliação aula a aula. O uso da estratégia de História e Filosofia da Ciência, se mostrou ineficaz, uma vez que não houve retorno satisfatório, e durante a aula aproximou mais perto da estratégia CTS. Portanto, na UDM reelaborada (anexo) a estratégia já está substituída por CTS. O jogo didático não foi mudado, porém, pode ser reelaborado aumentando seu aspecto de ensino, para que não haja um desequilíbrio entre o aspecto lúdico e o de ensino.

5. Referências Bibliográficas

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap. 1, p. 1-20.

CUNHA, M.B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula **Química Nova na Escola**, v. 34, n.2, p. 92-98, Maio. 2012.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada no ensino de Ciências. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 11 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2010. 325p.

APÊNDICE A
Roteiro para realização de entrevista

ROTEIRO PARA REALIZAÇÃO DE ENTREVISTA

(Vrs01 - AmadeuBego - 01.out.2016)

PREENCHIMENTO			
Versão	Data	Responsável	Observações
4	31/10/2016	Francisco	-----

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

Título		A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DESENVOLVIMENTO DE UNIDADES DIDÁTICAS MULTIESTRATÉGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA	
Tipo de pesquisa		Estudo de Caso Qualitativo	
Vínculos	Ppg	Nome/IES	Instituto de Química da UNESP de Araraquara
		Nível	Doutorado em Química/ PPG UNESP Araraquara
	GrPsq	Nome	
		Núcleo	
Autor		Francisco Otávio Cintra Ferrarini	
Orientador		Prof. Dr. Amadeu Moura Bego	

FONTE DE INFORMAÇÃO

Modalidade	Sujeito
Tipo	Professor em processo de Formação Inicial do 5º ano de Licenciatura do Instituto de Química da UNESP de Araraquara

IDENTIFICAÇÃO DA ENTREVISTA

Entrevistador		Francisco Otávio Cintra Ferrarini	
Entrevistado(a)	Nome		
	Código		
Caracterização	Nome	Alunos das Disciplinas de Estágio V e VI do curso de Licenciatura do Instituto de Química da UNESP de Araraquara	
	Código		
Local da Entrevista		Sala de reuniões do Departamento de Química Geral e Inorgânica do Instituto de Química da UNESP de Araraquara.	
Equipamento utilizado			
Data/Dia da Semana			
Início/Término			

ORIENTAÇÃO PARA CONTATO INICIAL

N.	Ação	Orientações
1	Apresentação	<ul style="list-style-type: none"> Meu nome é Francisco Otávio Cintra Ferrarini e estou fazendo esta pesquisa de doutorado que está vinculada ao Instituto de Química da UNESP de Araraquara. Gostaria de compreender as formas de articulação dos saberes de professores em formação inicial no processo de implementação de UDM.
2	Considerações Gerais	<ul style="list-style-type: none"> Essa entrevista será gravada e apenas eu, meu orientador e você teremos acesso à gravação. Todas as informações coletadas são sigilosas e só serão incorporadas ao trabalho a ser publicado após seu consentimento. No trabalho final utilizarei nomes fictícios e apenas alguns trechos de nossas conversas, portanto todo o processo de anonimização será rigorosamente seguido.
3	Valorização da participação	<ul style="list-style-type: none"> Seu depoimento é muito importante para compreender as formas de articulação dos saberes de professores em formação inicial no processo de implementação de UDM. Para tanto, iremos conversar a respeito e gostaria que você ficasse à vontade para responder às questões, tirar dúvidas que possam surgir e fazer as considerações que julgar necessárias.

ROTEIRO PARA CONDUÇÃO DA ENTREVISTA PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL

(Vrs04 - Amadeu Bego - 01.out.12)

Dimensões	Bloco	Ação	Questões	
			Sigla	Enunciado
Planejamento	0	Apresentação	QAq	De modo geral, como você avalia sua participação na confecção e aplicação da UDM?
		Questão desencadeadora	QD1	Como ocorreu o processo de escolha do tema da UDM?
	Decisões gerais	Questões de Aprofundamento	QA1.1	Que critérios foram levados em conta para definir o tema da UDM? Houve troca no tema? Quais os motivos?
			QA1.2	Como foi sua participação no processo de definição do tema? Houve consenso do grupo logo de início ou não?
			QA1.3	Como foi o processo de escolha da abordagem metodológica da UDM?
			QA1.4	Que critérios foram levados em conta para definir a abordagem metodológica da UDM? Houve troca da abordagem? Quais os motivos?
	Encerramento do bloco	QE	Você teria algo a acrescentar?	
	Tempo e fontes de referência	Questão desencadeadora	QD2	Quanto tempo, além das aulas (dos estágios), foi dedicado para o planejamento das atividades da UDM?
		Questões de Aprofundamento	QA2.1	Quanto tempo foi dedicado para sua preparação individual?
			QA2.2	Quais fontes de consulta você utilizou na obtenção de informações para preparar suas aulas? (Vocês se basearam em algum livro didático?)
			QA2.3	Quais fontes de referência foram utilizadas para a preparação da UDM? Por que foram necessárias essas fontes? Qual sua opinião sobre esse processo?
	Encerramento do bloco	QE	Você teria algo a acrescentar?	
	Objetivos, Estratégias e Avaliação	Questão desencadeadora	QD3	O que influenciou, no final das contas, a escolha dos conteúdos e sua estruturação ao longo da UDM?
		Questões de Aprofundamento	QA3.1	Em sua opinião, o que influenciou a escolha das estratégias de cada sequência didática? (Por que essas estratégias e não outras? Qual a reação com a abordagem metodológica?)
			QA3.2	Qual a importância do levantamento das concepções prévias dos alunos e dos obstáculos epistemológicos para a definição dos objetivos e a escolha das estratégias de cada sequência didática?
			QA3.3	De que modo a definição dos objetivos influenciou na organização das estratégias de cada sequência didática?
			QA3.6	De que modo a abordagem metodológica escolhida influenciou a organização das estratégias de cada sequência didática?
	Encerramento do bloco	QE	Você teria algo a acrescentar?	

Aplicação	Tempo UDM, estratégias e avaliação	Questão desencadeadora	QD5	Quais eram suas expectativas em relação ao desenvolvimento (aplicação) da UDM?
		Questões de Aprofundamento	QA5.1	Suas expectativas foram contempladas? Comente.
			QA5.2	Qual foi a importância de um planejamento tão detalhado para a realização das aulas?
			QA5.3	Você julga que o grupo desenvolveu (aplicou) adequadamente as estratégias planejadas (citar algumas do planejamento)? Por quê?
			QA5.4	De que modo a definição dos objetivos ajudou na aplicação das estratégias adotadas? Por quê?
			QA5.5	O tempo de aplicação das estratégias foi adequado?
			QA5.6	Você teria alguma sugestão de alteração referente aos tempos de aplicação?
			QA5.7	Você acredita que os objetivos de aprendizagem da UDM foram atingidos?
			QA5.8	Que informação você acha que mostra isso (evidência)?
			QA5.9	Considerando os conteúdos pretendidos e efetivados, bem como as estratégias e os objetivos, você considera que os instrumentos avaliação utilizados foram adequados?
	QA5.10	O tempo destinado para as atividades avaliativas da UDM foi adequado? Explique.		
	Encerramento do bloco	QE	Você teria algo a acrescentar?	
	Relação teoria-prática	Questões de Aprofundamento	QD6	Quais foram suas maiores dificuldades em relação a todo o processo de implementação da UDM? (planejamento, aplicação e replanejamento)
			QA6.1	Diante da experiência vivida, você encontrou discordância entre teoria e prática no uso da metodologia escolhida? (potencialidades e limitações)
			QA6.2	Diante da experiência vivida, você encontrou discordância entre teoria e prática no uso das estratégias escolhidas? (potencialidades e limitações)
			QA6.3	Considerando o processo de análise coletiva dos vídeos da aplicação da UDM, como você avalia a seu desempenho no quesito conteúdo teórico (científico e didático)?
		QA6.4	Quais ações você tomaria para melhorar a aplicação da UDM?	
	Encerramento do bloco	QE	Você teria algo a acrescentar?	
	Valoração do modelo	Questão desencadeadora	QD7	Como foi para você ensinar usando a UDM?
		Questões de Aprofundamento	QA7.1	(Se você fosse professor) Você julga que a utilização da UDM seria importante para um melhor ensino de Química? Explique
			QA7.2	Em sua opinião, quais requisitos um professor deve ter para trabalhar com a UDM?
			QA7.3	Qual sua opinião sobre os conhecimentos fornecidos pela Universidade para sua formação como professor?
			QA7.4	(Se você fosse professor) Você julga que a utilização da UDM seria viável em sua prática cotidiana? Explique.
	Encerramento do bloco	QE	Você teria algo a acrescentar?	