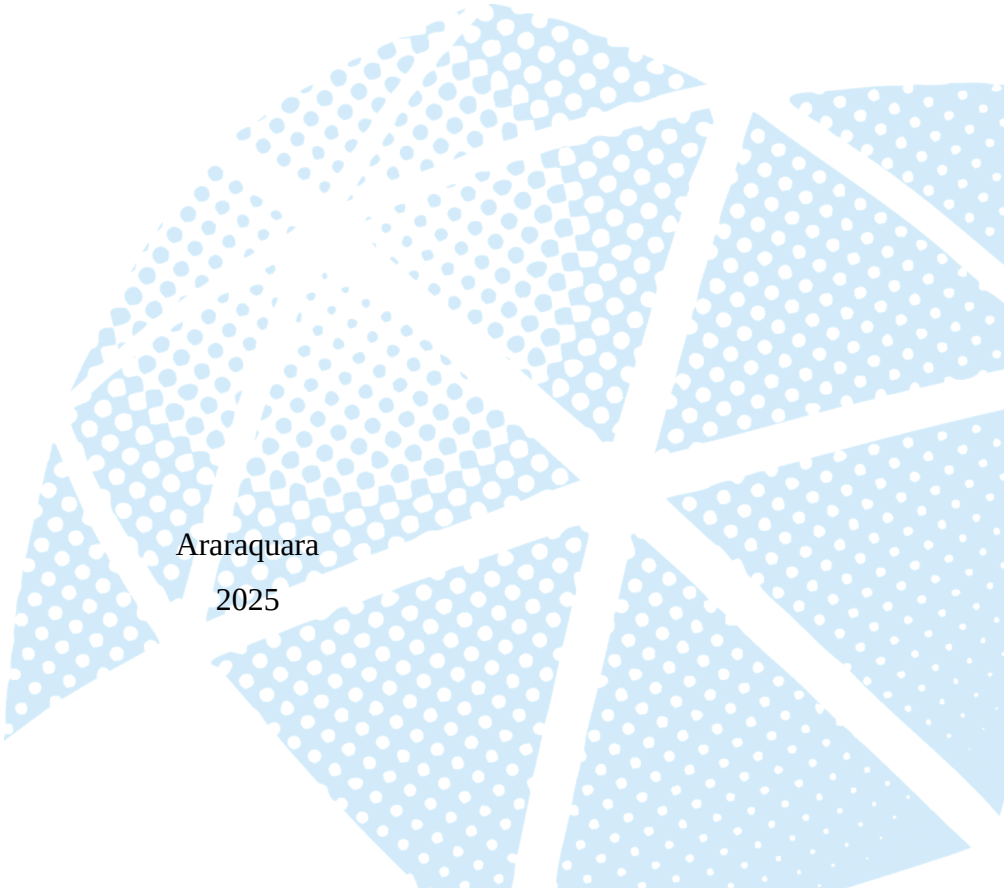


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
Instituto de Química - Câmpus de Araraquara

TARSO BORTOLUCCI FERRARI

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) DE QUÍMICA COM FOCO NA EQUIDADE
EDUCACIONAL**

Araraquara
2025



TARSO BORTOLUCCI FERRARI

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) DE QUÍMICA COM FOCO NA EQUIDADE
EDUCACIONAL**

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Química, Araraquara, para obtenção do título de Doutor em Química.

Área de Concentração: Ensino de Química

Orientador(a): Prof. Dr. Amadeu Moura Bego

Araraquara

2025

F375f Ferrari, Tarso Bortolucci

Formação de professores(as) de química com foco na equidade educacional / Tarso Bortolucci Ferrari. -- Araraquara, 2025

312 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Química, Araraquara

Orientador: Amadeu Moura Bego

1. Professores - Formação. 2. Planejamento educacional. 3. Ciências – Estudo e Ensino. 4. Pesquisa qualitativa. 5. Professores de química. I. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Esta tese se pauta no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4, intitulado “Educação de Qualidade”, que visa garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos(as). Diante da celeuma envolvendo o termo equidade no contexto educacional, buscamos compreender o que a literatura acadêmico-científica e programas formadores de professores(as) entendem por equidade educacional. A partir de experiências compartilhadas no Programa *Harvard Teacher Fellows* e de uma revisão cienciométrica sobre a temática, elencamos nove elementos subdivididos em três vértices componentes para uma prática educativa para a equidade. A partir disso, elaboramos o *design* de um percurso formativo inovador na formação continuada de professores(as) de ciências para a implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas. Diante da implementação iterativa do percurso, contando com os avanços e limitações encontrados nesta pesquisa, buscamos definir uma proposta de percurso formativo que possa ser implementada em diversos contextos para contribuir com a formação continuada de professores(as) de ciências das escolas públicas paulistas.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

This thesis is guided by Sustainable Development Goal 4, entitled "Quality Education", which aims to ensure access to inclusive, equitable and quality education, and to promote lifelong learning opportunities for all. In view of the controversy surrounding the term equity in the educational context, we seek to understand what academic-scientific literature and teacher education programs understand by educational equity. Based on experiences shared in the Harvard Teacher Fellows Program and a scientometric review on the topic, we list nine elements subdivided into three component vertices for an educational practice for equity. From this, we elaborated the design of an innovative training program in the continuing education of science teachers for the implementation of Multistrategic Didactic Units. In view of the iterative implementation of the course, counting on the advances and limitations found in this research, we seek to define a proposal for a training course that can be implemented in different contexts to contribute to the continuing education of science teachers in São Paulo public schools.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: "Formação de professores(as) de química com foco na equidade educacional"

AUTOR: TARSO BORTOLUCCI FERRARI

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 (Participação Presencial)
Departamento de Química Analítica, Físico-Química e Inorgânica / Instituto de Química - UNESP - Araraquara

Profª Drª EDENIA MARIA RIBEIRO DO AMARAL (Participação Virtual)
Departamento de Química / Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPe - Recife

Profa. Dra. PATRÍCIA FERNANDA DE OLIVEIRA CABRAL (Participação Virtual)
Departamento de Química / Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru

Prof. Dr. MARLON HERBERT FLORA BARBOSA SOARES (Participação Virtual)
Instituto de Química / Universidade Federal de Goiás (UFG)

Prof. Dr. GILDO GIROTTTO JUNIOR (Participação Virtual)
Departamento de Química Analítica / Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP – Campinas

Araraquara, 04 de abril de 2025

DADOS CURRICULARES

IDENTIFICAÇÃO	
TARSO BORTOLUCCI FERRARI 17/04/1990	
Nacionalidade	brasileiro
Nome em citações bibliográficas:	Ferrari, Tarso Bortolucci Ferrari, T. B.
Endereço profissional	Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Química, Campus de Araraquara Departamento de Química Analítica, Físico-Química e Inorgânica Rua Francisco Degni, 55 Quitandinha, Araraquara – SP CEP 14800-900 Telefone: (16) 99606-2599
Currículo Lattes	http://lattes.cnpq.br/2471405255244533
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0880-4113
FORMAÇÃO ACADÊMICA	
2017/2019	Mestrado em Educação para a Ciência Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru
2010/2016	Licenciatura em Química Universidade Estadual Paulista, Instituto de Química, Araraquara
PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA	
BEGO, A. M.; FERRARI, T. B.; PEREIRA JUNIOR, V. M. Formação de professores de química com foco na equidade educacional. Debates em Educação, v. 13, p. 22-48, 2021. BEGO, A. M.; FERRARI, T. B.; RODRIGUEZ-ARTECHE, I. What Does Educational Equity Mean? Views of the Harvard Teacher Fellows Program Members. <i>In: 15TH CONFERENCE OF THE EUROPEAN SCIENCE EDUCATION RESEARCH ASSOCIATION (ESERA), 15., 2023, Cappadocia. Anais [...].</i> Cappadocia: Abstract Book, 2023.	
PARTICIPAÇÃO EM BANCAS E ORIENTAÇÕES	
Bancas de trabalhos de conclusão	
BEGO, A. M.; FERRARI, T. B.; ZYTKUEWISZ, M. A. B. Participação em banca de Melany Isabel Garcia Nicholson. Uso e tendências do Design-Based Research para as áreas de Educação e Ensino de Ciências: uma Revisão Sistemática . 2021. Trabalho de	

Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2021.

BEGO, A. M.; FERRARI, T. B.; CASAUT, R. C. Participação em banca de Eloisa Marques de Souza Facirolli. **Desenvolvimento de uma Unidade Didática Multiestratégica para o ensino de isomeria no contexto dos cursinhos populares**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2021.

MORALLES, V. A.; FERRARI, T. B.; ALVES, M. Participação em banca de Yuri George Diniz Bueno. **Uma proposta de Unidade Didática Multiestratégica para discutir os conceitos de ácidos e bases na perspectiva das mudanças climáticas**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2023.

CARNEIRO, R. U. C.; FERRARI, T. B.; VASCONCELLOS, T. S. P. Participação em banca de Isabela Martins. **Formação de professores para atuação com alunos superdotados no Ensino de Ciências**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2023.

Coorientações

QUITERIO, D. H. **Formação de professores para a equidade educacional**: proposta de revisão sistemática de artigos brasileiros. 2022. Orientador: Amadeu Moura Bego. 2022. Trabalho de Iniciação Científica (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2022.

SOUZA, M. F. **Representações de práticas de ensino de professores de ciências para a equidade educacional**: desenvolvimento de um banco de dados em materiais audiovisuais. 2022. Orientador: Amadeu Moura Bego. 2024. Trabalho de Iniciação Científica (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2024.

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS

SEMINÁRIOS GERAIS DA PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA, 2023, (Araraquara). Formação de professoras e professores de química com foco na equidade educacional. 2023. (Seminário).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os Santos, Guias, Protetores e Orixás que me acompanharam ao longo de todo o processo, trazendo-me forças para continuar nessa longa caminhada. Em especial, ao GE Umbanda Pai Eduardo Caboclo Irapuã.

À minha mãe, Maria, e ao meu pai, Luiz, pelo amor incondicional, pelo apoio e por todos os ensinamentos que me fizeram ser quem sou. Obrigado por tudo e por tanto, sempre!

À minha irmã, Tainara, e ao meu irmão, Tadeu, por todo amor e carinho que demonstram e por me encorajar profissionalmente a sempre me desafiar. Vocês sempre serão minha referência!

Às minhas tias, Neide e Elisa, por compartilharem momentos de alegrias e angústias com amor, carinho e atenção.

À minha companheira, Aline, por compartilhar todos os dias da minha vida ao meu lado com muito amor, carinho, compreensão, respeito e compaixão. Com você, a vida se torna muito mais leve!

À minha sobrinha, Liz, por renovar os sentimentos de amor e esperança não só a mim, mas a toda minha família.

Ao meu orientador, Amadeu, por ser presente, me encorajar, ensinar e acreditar em meu potencial durante toda nossa jornada. Aprendi, aprendo e aprenderei sempre com você, professor.

A todas as pessoas que fazem parte da Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química (RIPEQ) por todos os momentos de ensinamento e aprendizagem compartilhados ao longo de anos.

Aos meus amigos e amigas, Luís Henrique, Francisco Carlos, Lucas Bueno, Danilo, Igor, Joaquim, Arthur, Rafael, Kênia, Gustavo, Hugo e Thiago por todas risadas e choros compartilhados.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2022/06924-9.

RESUMO

A partir da necessidade de formar professores(as) para a equidade educacional (EE), urgência destacada como subitem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, esta pesquisa teve como temática geral a formação continuada de professores(as) de química com foco nessa perspectiva. O objetivo principal foi avaliar de que maneira a implementação de um percurso formativo incide na prática de ensino e na valoração dos aspectos de EE de um professor de química em exercício. Para entender a celeuma que envolve o conceito de equidade, realizou-se um levantamento cienciométrico e utilizou-se o Programa Harvard Teacher Fellows como exemplo prático. A partir do conjunto de dados obtidos, estabelecemos um percurso formativo pautado em cinco princípios: 1. EE como objetivo e temática transversal ao percurso formativo; 2. Articular pesquisa acadêmica e reflexão coletiva sobre a prática profissional em contexto; 3. Planejamento autoral de grandes unidades didáticas com foco no conteúdo de ensino e fundamentadas na didática do conteúdo; 4. A formação de professores(as) centrada na prática; e 5. O estabelecimento de Comunidade de Prática com constantes devolutivas formativas. Como desenho de pesquisa, utilizamos os princípios da *Design-Based Research* e as fontes de informações empíricas foram compostas por sujeitos, documentos e espaços. O sujeito foi um professor de uma escola estadual localizada no município de Jaú/SP. O documento foi seu plano de ensino e os espaços foram as salas de aulas e os encontros formativos. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizadas entrevista, gravações e notas de campo. O referencial de análise adotado foi a análise categorial, mediante o estabelecimento de categorias *a priori*. Antes do percurso formativo, a prática de ensino do sujeito analisado apontava carência de consistência com a utilização exclusiva da metodologia tradicional e com estratégias didáticas e avaliativas de baixo engajamento. Durante o percurso formativo, o sujeito avançou em termos de práticas de ensino mais consistentes a partir da articulação da metodologia com os demais elementos do planejamento de ensino, maior abertura para reflexão e diálogo entre pares, conexão de conteúdo com a realidade dos(as) estudantes e utilização de novas estratégias didáticas e avaliativas. Em termos de competência cultural, houve avanços no engajamento dos(as) estudantes, mas limitações no que se refere à autorreflexão e na capacidade de aprimorar a valorização individual dos(as) alunos(as). No campo da consciência sociopolítica, percebemos a necessidade de aprofundamento sobre a natureza e epistemologia da ciência no sentido de superar visões distorcidas.

Palavras-chave: equidade educacional; formação continuada; design-based research.

ABSTRACT

Based on the need to teacher education for Educational Equity (EE), an urgency highlighted as a sub-item of the United Nations Sustainable Development Goals, this research had as its general theme the continuing education of chemistry teachers with a focus on this perspective. The main objective was to evaluate how the implementation of a teacher education course impacts the teaching practice and the valuation of EE aspects of an in-service chemistry teacher. To understand the controversy surrounding the concept of equity, a scientometric survey was conducted and the Harvard Teacher Fellows Program was used as a practical example. Based on the data obtained, a teacher education course was established based on five principles: 1. EE as an objective and cross-cutting theme of the training course; 2. Articulating academic research and collective reflection on professional practice in context; 3. Authorial planning of large teaching units focused on teaching content and based on content didactics; 4. Teacher education centered on practice; and 5. Establishment of a Community of Practice with constant formative feedback. As a research design, we used the principles of Design-Based Research and the sources of empirical information were composed of subjects, documents and spaces. The subject was a teacher from a state school located in the city of Jaú/SP. The document was his teaching plan and the spaces were the classrooms and formative meetings. Interviews, recordings and field notes were used as data collection instruments. The analysis framework adopted was categorical analysis, through the establishment of a priori categories. Before the formative course, the teaching practice of the subject analyzed indicated a lack of consistency with the exclusive use of traditional methodology and with low-engagement didactic and assessment strategies. During the formative course, the subject advanced in terms of more consistent teaching practices based on the articulation of the methodology with the other elements of the teaching plan, greater openness to reflection and dialogue among peers, connection of content with the reality of the students and use of new didactic and assessment strategies. In terms of cultural competence, there were advances in student engagement, but limitations in terms of self-reflection and the ability to enhance students' individual appreciation. In the field of sociopolitical awareness, we perceived the need to deepen our understanding of the nature and epistemology of science in order to overcome distorted views.

Keywords: educational equity; continuous teacher education; design-based research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A diferença entre igualdade e equidade sob a perspectiva do sucesso escolar.	22
Figura 2. Sessão da disciplina <i>Methods II</i> em integração com <i>Fieldwork II</i> em um ciclo de 2 semanas.....	35
Figura 3. Prática como elemento central no programa HTF.	36
Figura 4. Todo o processo da CAP.....	50
Figura 5. Autenticidade nas aproximações da prática.	61
Figura 6. Elementos para uma prática equitativa no que tange à formação para a competência cultural.....	76
Figura 7. Elementos para uma prática equitativa no que tange à consciência sociopolítica. ..	82
Figura 8. Os três andares da formação de docentes de ciências para a equidade.....	85
Figura 9. Elementos para uma prática equitativa no que tange às práticas consistentes de ensino e aprendizagem.	87
Figura 10. Vértices, elementos e práticas/ações formativas e de atuação docente para a equidade, encontrados na literatura acadêmico-científica.	88
Figura 11. Esquema com as principais características assumidas pelo planejamento de ensino no âmbito de cada racionalidade a partir das cinco categorias analíticas.....	93
Figura 12. Dinâmica do processo de implementação de uma UDM.....	98
Figura 13. Sistematização do planejamento de uma UDM.	99
Figura 14. Mapa conceitual dos elementos constituintes do planejamento de ensino.	106
Figura 15. Atividades envolvidas na segunda etapa de implementação de uma UDM.	109
Figura 16. Sistematização do planejamento de uma UDM.	112
Figura 17. Ciclo de Formação de Professores(as) Centrada na Prática.....	122
Figura 18. Exemplo de decomposição da prática.	124
Figura 19. Momentos constituintes da 2ª etapa do percurso formativo de implementação de uma UDM.....	125
Figura 20. Etapas do percurso formativo de implementação de uma UDM.	128
Figura 21. A metodologia DBR.....	133
Figura 22. As quatro fases da DBR.	135
Figura 23. As quatro fases da DBR aplicadas à esta pesquisa.	135
Figura 24. Estrutura dos princípios de design.	136
Figura 25. Aspectos dos princípios de design.	137
Figura 26. Mapa com a localização da unidade escolar.	140

Figura 27. Fotos de diferentes espaços da unidade escolar.	143
Figura 28. Etapas e atividades do PF-UDM.	146
Figura 29. Equipe multidisciplinar envolvida no projeto.	147
Figura 30. Aspectos a serem considerados no delineamento da formação continuada de professores(as).	151
Figura 31. Cinco fases de análise e suas interações.	159
Figura 32. Foto com a disposição da classe durante uma aula expositiva do Prof. Oswaldo.	177
Figura 33. Encenação do caso na atividade de AP.	185
Figura 34. <i>Layout</i> planejado para a atividade do caso investigativo.	187
Figura 35. Lousa da aula do Prof. Oswaldo durante a primeira atividade de AP.	195
Figura 36. Lousa do Prof. Oswaldo anunciando o objetivo de uma de suas aulas.	195
Figura 37. Recorte da Tarefa 3 da UDM elaborada pelo Prof. Oswaldo.	200
Figura 38. Prof. Oswaldo explorando representações ao explicar o modelo atômico de Rutherford.	201
Figura 39. Alterações de <i>layout</i> na turma B.	205
Figura 40. Nível de escolaridade de pais e mães dos(as) estudantes da 1ª série do Ensino Médio da escola JNP, turmas A e B, do ano de 2023.	211
Figura 41. Atividade de experimentação demonstrativa.	213

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Currículo de dois profissionais do HTF.	30
Quadro 2. Divisão de cada período do Programa HTF e seus respectivos objetivos.....	32
Quadro 3. Distribuição de aulas durante o verão de 2021 do HTF.	38
Quadro 4. Separação das aulas da disciplina de <i>Methods I.</i>	39
Quadro 5. Qualidades e competências exigidas dos(as) alunos(as) de <i>Methods I.</i>	39
Quadro 6. Tipos de avaliações da disciplina de <i>Methods I.</i>	40
Quadro 7. Indicadores de performance da <i>Summer School I.</i>	40
Quadro 8. Temas norteadores de cada semana durante a disciplina de <i>Methods I.</i>	43
Quadro 9. Papéis de cada membro do grupo das aulas de <i>Reharsals.</i>	44
Quadro 10. Dilemas enfrentados por bolsistas e apresentados durante as PLC.....	47
Quadro 11. Sistemática de avaliação dos bolsistas.	48
Quadro 12. Os sete elementos da CAP.	50
Quadro 13. Qualidades-chave relacionadas à missão do programa HTF.	52
Quadro 14. Concepções de práticas e suas respectivas características.	54
Quadro 15. Indicadores de referência do ensino efetivo do HTF.	64
Quadro 16. Os indicadores para um ensino efetivo alocados nas disciplinas do programa HTF.	65
Quadro 17. Quadro de funcionários(as) e suas qualificações.	68
Quadro 18. Fundamentos teóricos e suas definições profissionais, segundo a proposta da pedagogia culturalmente relevante.	70
Quadro 19. Categorias para caracterização das racionalidades acerca do planejamento de ensino.....	92
Quadro 20. Definições, características e exemplos dos elementos do planejamento.	96
Quadro 21. Objetivos e procedimentos de cada uma das 7 tarefas do modelo da UDM.	100
Quadro 22. Estrutura da Tarefa 1 do modelo da UDM.	101
Quadro 23. Estrutura da Tarefa 2 do modelo da UDM.	102
Quadro 24. Estrutura da Tarefa 3 do modelo da UDM.	104
Quadro 25. Estrutura da Tarefa 4 do modelo da UDM.	105
Quadro 26. Estrutura da Tarefa 5 do modelo da UDM.	106
Quadro 27. Estrutura da Tarefa 6 e 7 do modelo da UDM.	107
Quadro 28. Seções do instrumento para produção de diários de aula.....	110
Quadro 29. Estrutura da Tarefa 1 do modelo da UDM.	113

Quadro 30. Diferentes perspectivas de abordagens metodológicas.	119
Quadro 31. Objetivos e procedimentos de cada uma das 7 tarefas do modelo da UDM.	121
Quadro 32. Horários das aulas do nível médio da JNP.	143
Quadro 33. Número de estudantes matriculados por ano e turma do Ensino Médio.	144
Quadro 34. Pontuação obtida pelos estudantes da JNP no ENEM de 2019.	144
Quadro 35. Cronograma do PF-UDM.	149
Quadro 36. Objetivos, conteúdos programáticos e métodos de avaliação de cada SD do PF-UDM.	149
Quadro 37. Equipe participante do PF-UDM.	150
Quadro 38. Atividades de nivelamento da Escola Estadual Prof. José Nicolau Piráguine.	152
Quadro 39. Papéis e expectativas dos membros da CoP para as sessões de Aproximações da Prática.	155
Quadro 40. Papeis e expectativas dos membros da CoP para as sessões de Rodas de Formação.	156
Quadro 41. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 1.	163
Quadro 42. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 2.	165
Quadro 43. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 3.	167
Quadro 44. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 4.	169
Quadro 45. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 5.	171
Quadro 46. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 6.	174
Quadro 47. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 7.	176
Quadro 48. Códigos de performance e valoração antes do PF-UDM.	179
Quadro 49. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 1.	181
Quadro 50. Relações entre o planejamento de ensino com os 3 Momentos Pedagógicos.	183
Quadro 51. Devolutivas da CoP para Oswaldo sobre o caso investigativo na atividade de AP.	186
Quadro 52. Evolução das versões da UDM do Prof. Oswaldo.	190
Quadro 53. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 2.	192
Quadro 54. Devolutivas da CoP para Oswaldo sobre objetivos de aprendizagem em duas atividades de AP.	194
Quadro 55. Objetivos de aprendizagem estabelecidos para cada SD da UDM elaborada.	196
Quadro 56. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 3.	198
Quadro 57. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 4.	203
Quadro 58. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 5.	207

Quadro 59. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 6.	210
Quadro 60. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 7.	214
Quadro 61. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 8.	218
Quadro 62. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 9.	220
Quadro 63. Códigos de performance e valoração durante o PF-UDM.	223

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
AP	Aproximação da Prática
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAP	<i>Candidate Assessment of Performance</i>
CoP	Comunidade de Prática
DBR	<i>Design-Based Research</i>
DESE	<i>Departament of Elementary and Secondary Education</i>
EE	Equidade Educacional
EUA	Estados Unidos da América
FATEC	Faculdades de Tecnologia do Centro de Paula Souza
HGSE	<i>Harvard Graduate School of Education</i>
HTF	<i>Harvard Teacher Fellows</i>
JNP	Escola Estadual Prof. José Nicolau Pirágine
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PEI	Programa de Ensino Integral
PF-UDM	Percurso Formativo de Implementação de uma UDM
PLC	<i>Professional Learning Communities</i>
PNE	Plano Nacional de Educação
RF	Rodas de Formação
RIPEQ	Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SD	Sequência Didática
SS-I	<i>Summer School I</i>
TLS	<i>Teaching-Learning Sequences</i>
UDM	Unidade Didática Multiestratégica

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	21
1 O PROGRAMA HARVARD TEACHER FELLOWS COMO MODELO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) PARA A EQUIDADE EDUCACIONAL ..	27
1.1 PRAZER, HTF: ASPECTOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PROGRAMA	27
1.1.1 O programa HTF: contextos e definições	28
1.1.2 Experiências de campo do programa HTF	34
1.1.3 Sistemática de avaliação do HTF	48
1.1.4 Foco na formação de professores(as) centrada na prática	53
1.2 POTENCIALIDADE E LIMITAÇÕES DO HTF NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) PARA A EQUIDADE EDUCACIONAL: UMA POSSÍVEL SÍNTESE	66
2 A LITERATURA ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE EQUIDADE EDUCACIONAL	69
3 PLANEJAMENTO DE ENSINO, UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA E A EQUIDADE EDUCACIONAL	90
3.1 O PLANEJAMENTO DE ENSINO NA PERSPECTIVA DA EQUIDADE EDUCACIONAL: UMA BREVE INTRODUÇÃO	90
3.2 O MODELO DE PLANEJAMENTO DA UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA: CONCEITOS, CONCEPÇÕES E FORMA DE UTILIZAÇÃO ...	95
3.3 A UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA EM DIÁLOGO COM A EQUIDADE EDUCACIONAL: APROXIMAÇÕES, AFASTAMENTOS E NOVAS PERCEPÇÕES ...	111
4 DESENVOLVIMENTO DO DESIGN	129
4.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	129
5.2 DESENHO DA PESQUISA: A <i>DESIGN BASED-RESEARCH</i>	131
4.3 ETAPAS DA DBR APLICADAS À PESQUISA.....	134
4.4 PRINCÍPIOS DE DESIGN	136
4.5 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DE PESQUISA: A ESCOLA ESTADUAL PROF. JOSÉ NICOLAU PIRÁGINE	139
4.6 ESQUEMA BÁSICO DO DESIGN: ESTRUTURAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROJETO E EQUIPE MULTIDISCIPLINAR.....	146
4.7 DESCRIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO NA ESCOLA.....	147
4.8 FONTES DE INFORMAÇÃO E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	157
4.9 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS	159

5 IMPLEMENTAÇÃO DO *DESIGN* FORMATIVO: O CASO DO PROFESSOR OSWALDO 161

5.1 ASPECTOS DE PERFORMANCE DA PRÁTICA E EQUIDADE EDUCACIONAL ANTES DO PERCURSO FORMATIVO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA 161

5.1.1 Respondendo às questões de pesquisa.....178

5.2 ASPECTOS DE PERFORMANCE DA PRÁTICA E EQUIDADE EDUCACIONAL DURANTE O PERCURSO FORMATIVO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA 180

5.2.1 Respondendo às questões de pesquisa.....222

6 CONCLUSÃO227

REFERÊNCIAS 230

APÊNDICE A – CATEGORIAS ANALÍTICAS237

APÊNDICE B – LISTA COM AS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS.....239

APÊNDICE C – ATIVIDADE DE REFLEXÃO AUTOBIOGRÁFICA247

ANEXO A – UDM DO PROFESSOR OSWALDO.....248

ANEXO B – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE UMA UDM.....310

ANEXO C – CASO INVESTIGATIVO312

MEMORIAL ACADÊMICO

Para discorrer sobre minha trajetória profissional/acadêmica, inicio comentando sobre quais foram meus motivos para ingressar no curso de Licenciatura em Química. Em 2009, eu estava no segundo ano de cursinho pré-universitário após reprovações em vestibulares tentando ingressar em engenharia. Não queria fazer cursinho novamente, o que me fez pensar em algumas opções de menor concorrência para evitar mais um ano de insucesso. A Química, que sempre me interessou, foi a escolha.

Após os resultados dos vestibulares, obtive duas aprovações: Licenciatura em Química na Unesp e Engenharia Química na Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), pelo Sistema de Seleção Unificada (Sisu). Por mais que eu tivesse finalmente conseguido passar no curso que sempre quis (engenharia), optei por não cursar. A opção pela Licenciatura deveu-se a dois fatores: teria possibilidade de realizar estágios durante o dia, já que o curso era noturno; e tinha vontade de estudar no período noturno.

Ao iniciar a Licenciatura em Química, durante a primeira semana de aula, obtive informações de que, naquela instituição, poderíamos atuar na indústria devido à estrutura curricular oferecida. As atribuições profissionais, conferidas pelo Conselho Regional de Química, eram a mesma que a de um bacharel. Ainda na primeira semana, a professora de Química Geral questionou os(as) estudantes da sala sobre quem gostaria de se tornar professor(a) da Educação Básica. Para minha surpresa, somente duas pessoas levantaram a mão, inclusive eu não a levantei. Diante disso e conversando com colegas, vivi uma situação que me pareceu familiar: algumas pessoas que estavam em minha turma também tinham tentado o curso de engenharia e não haviam conseguido o ingresso. Além disso, a maioria queria atuar na indústria após formados(as).

No decorrer do curso, fui enfrentando algumas dificuldades como reprovações em algumas disciplinas, principalmente as que envolviam matemática. Muitas vezes, as dificuldades não eram só dos(as) alunos(as), mas, perceptivelmente, de docentes formadores(as), que sustentavam métodos bastante ultrapassados de ensino e, ainda, aterrorizavam os(as) alunos(as) com gráficos de reprovações em suas disciplinas. Além disso, “incentivavam” estudantes que não tiravam boas notas para que mudassem de curso, ao dizerem coisas do tipo: “acho que aqui não é o seu lugar”. Inclusive, no doutorado, tive a oportunidade de escrever um caso motivado por essa temática, publicado na forma de capítulo de um livro organizado pelo Prof. Amadeu e pela Profa. Katherine Merseth¹.

¹ Disponível em: [Estudos de casos para a formação de professores de Química - Fundação Editora Unesp](#).

Os anos de graduação iam passando, enquanto alguns colegas seguiam para outros caminhos. Muitos, pela dificuldade enfrentada durante o curso, pelo baixo rendimento acadêmico e pela desmotivação causada pelos docentes formadores(as). Eu fui persistindo. Tinha uma vida social bem integrada, morava em uma “república” com várias pessoas, todas do curso de Química. Íamos em festas, participávamos de integrações com outras “repúblicas”, mas, também, nos ajudávamos em provas, dicas sobre a forma de lidar com docentes, além de trocar experiências profissionais com os ex-moradores que, de vez em quando, participavam de confraternizações.

Por outro lado, enfrentava diversas dificuldades na graduação, principalmente com meu rendimento acadêmico. Foram algumas reprovações, as quais resultaram em alguns desesperos e sensações de que eu não conseguiria me formar. Com isso, fui desanimando e pensando em desistir do curso. Ao mesmo tempo, conversava com colegas de sala e de casa e via o quão difícil era também para eles(as). A ajuda de colegas, o apoio da família e a aquisição de experiência na forma de lidar com o estudo, foi fazendo com que meu rendimento fosse gradativamente melhorando e me deixando mais tranquilo para terminar o curso.

Além desses fatores, algumas atividades que exerci durante o curso também foram essenciais para a minha permanência e para minha formação profissional e pessoal. Participei ativamente do diretório acadêmico, do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), de projetos de iniciação científica (IC), realizei estágio em indústria, ministrei aulas em cursinho pré-universitário – um projeto de extensão da própria Unesp – dentre outros. Percebi que foi extremamente importante participar das três linhas que o curso me permite atuar profissionalmente: na escola como professor; na indústria como químico e; na própria instituição como pesquisador, tanto na área de Química Analítica como na área de Ensino.

Com a experiência e criticidade adquirida durante o curso, fui pegando gosto pela área de Ensino. O interesse de pesquisar na área ocorreu bem no finalzinho da graduação, quando tive a oportunidade de trabalhar com o Prof. Amadeu, em um projeto de IC. Na época, estava no último ano e cursava uma disciplina optativa (Introdução à Pesquisa no Ensino de Ciências) com ele. Na oportunidade, tínhamos que desenvolver um projeto de pesquisa durante a disciplina. Aproveitei para externalizar, diante de todo meu percurso na universidade, os incômodos que me eram gerados sobre minha formação e os reais motivos que me fizeram permanecer naquele curso, ainda motivado pela indagação da professora de Química Geral na primeira semana de aula: por que licenciandos(as) não querem ser professores(as) e o que os(as) fazem permanecer no curso, já que não possuem tal motivação?

O Prof. Amadeu observou que eu estava realmente incomodado e interessado sobre a temática e acabou me convidando para dar continuidade em um de seus trabalhos, cujo tema era sobre as motivações para o ingresso no curso de Licenciatura em Química. Acabei aceitando o convite. Como resultado da pesquisa, tive meu primeiro artigo publicado como coautor².

Gostei da área e decidi, incentivado pelo Prof. Amadeu, a continuar a carreira acadêmica. Com isso, prestei mestrado em Educação para a Ciência na Unesp de Bauru a fim de dar seguimento na pesquisa iniciada durante a IC. Como pré-projeto, colocamos o objetivo de identificar, nos mesmos sujeitos da pesquisa de IC, os motivos para permanecerem no curso e suas escolhas profissionais. Não tinha muitas perspectivas em ser aprovado no mestrado, pois, na época, estava trabalhando em regime de 40 horas semanais, não sobrando muito tempo para estudar para o exame. Para minha surpresa, fui aprovado em uma boa colocação no processo seletivo, conseguindo uma bolsa de estudos. Como meu trabalho oferecia melhores condições salariais, não aceitei a bolsa.

No mestrado, fui muito bem recebido pela Profa. Dra. Beatriz Salemm Corrêa Cortela, minha orientadora na época. Ela era da área de Física e suas pesquisas tinham como foco a docência no Ensino Superior, não tendo experiências no assunto que abordei em meu mestrado. Mesmo assim, aceitou o desafio de materializar o pré-projeto que eu havia desenvolvido junto ao Prof. Amadeu. Em fevereiro de 2019 defendi minha dissertação, após dois intensos anos aliando trabalho e pesquisa.

Depois, decidi deixar a pesquisa de lado por um ano para me dedicar exclusivamente ao trabalho. Um ano depois, motivado novamente pelo Prof. Amadeu, optei por prestar o processo seletivo para o doutorado. Decidi, porém, permanecer em Araraquara e fazer o doutorado com aquele que me deu toda a base e motivação para me tornar um pesquisador na área de ensino, o Prof. Amadeu. Diferentemente do Programa de Educação para a Ciência da Unesp de Bauru, eu não precisava apresentar um pré-projeto no processo seletivo. Por isso, não tinha preocupações sobre o que exatamente iria pesquisar, mas tinha a vontade de algo relacionado a espaços não-formais de ensino, uma vez que estava em meu quarto ano como funcionário do Centro de Ciências de Araraquara, um museu de ciências vinculado ao Instituto de Química da Unesp.

Fui aprovado e iniciei o doutorado ainda trabalhando no Centro de Ciências. Na época, estava sem perspectivas de bolsa. Tinha certeza de que, caso a bolsa fosse atribuída, eu pediria

² Disponível em: [Química Nova- Por que escolhi fazer um curso de licenciatura? perfil e motivação dos ingressantes da Unesp](#)[Why do i choose to do a "licenciatura in chemistry" course? unesp freshman profile and motivations.](#)

demissão do trabalho para me dedicar exclusivamente à pesquisa. Entretanto, antes mesmo de me demitir, acabei sendo demitido devido a um corte de gastos que acometeu as universidades públicas na época.

Ao passo que isso foi acontecendo, o Prof. Amadeu e eu íamos discutindo o que seria nosso projeto de pesquisa. Na época, ele estava em período de intercâmbio na Universidade de Harvard, realizando um estudo sobre o Programa *Harvard Teacher Fellows* (HTF), que tinha como foco a formação de professores(as) para a equidade educacional. Pelo motivo do Prof. Amadeu não possuir experiências com pesquisas na área de espaços não-formais de ensino, me sugeriu participar da pesquisa que estava desenvolvendo nos Estados Unidos: “que tal pesquisar sobre equidade educacional?”. Fiquei bastante curioso sobre a temática e achei o termo bem atual. Nisso, o questionei: “me parece legal! Mas, o que seria equidade educacional?”. Ele respondeu, com um sorriso no rosto: “é isso que vamos descobrir juntos!”. Confesso que sua resposta me causou curiosidade e preocupação ao mesmo tempo. Mesmo assim, aceitei o desafio.

De fato, o desafio foi imenso. Não havia referencial teórico sobre a temática. O termo “equidade educacional”, apesar de bastante usado, não tinha definições concretas. Com isso, optamos por fazer uma busca cienciométrica sobre a temática, o que gerou nosso primeiro artigo sobre equidade³. Depois, tive a oportunidade, mesmo no contexto pandêmico, de acompanhar a *Summer School* do Programa HTF de maneira remota, sendo muito bem acolhido pelo Prof. Victor Pereira. Com a revisão cienciométrica e a experiência prática no HTF, pudemos definir práticas formativas e de ensino que consideramos abarcar a ideia de equidade educacional. Essas práticas foram essenciais para a análise dos dados obtidos nesta tese.

Não quero me estender mais. Acredito que minha história acadêmica e profissional, a partir do meu ingresso no doutorado e dos desafios que assumi em desenvolver esta pesquisa junto ao Prof. Amadeu, estão contadas nas próximas páginas. Fica o convite para a leitura!

A história acadêmica e profissional seguirá com novos capítulos!

³ Disponível em: [Formação de professores de química com foco na equidade educacional : conceitos, cenários e perspectivas | Debates em Educação](#)

INTRODUÇÃO

Esta tese foi estruturada com base no objetivo principal de avaliar de que maneira a implementação de um percurso formativo incide na prática de ensino e na valoração dos aspectos de equidade educacional (EE) de um professor de química em exercício.

Para que pudéssemos desenhar nosso percurso formativo e avaliar sua incidência na prática de ensino do professor, buscamos entender a celeuma que envolve o conceito de equidade, tão presente em trabalhos acadêmicos, currículos e nos debates atuais nos espaços escolares. Para isso, refletimos – sem necessariamente trazer uma resposta – sobre as seguintes questões: De que maneira surge a desigualdade? Como buscamos sua superação? Igualdade e equidade são sinônimas? Qual a possível relação entre esses termos? O que, em termos legais, nos é garantido?

Na ascensão do movimento Iluminista, em uma carta destinada à República de Genebra escrita em 12 de junho de 1754, Jean-Jacques Rousseau (2017, p. 13) indaga àqueles que ele chama de “magníficos, muito honrados e soberanos senhores”:

[...] como poderia meditar sobre a igualdade que a natureza pôs entre os homens e sobre a desigualdade que eles instituíram, sem pensar na profunda sabedoria com a qual uma ou outra, felizmente combinadas nesse Estado, concorrem, da maneira mais próxima da lei natural e mais favorável à sociedade, para a manutenção da ordem pública e para a felicidade dos cidadãos privados?

Sem negar os preceitos de uma sociedade democrática, Rousseau (2017, p. 13) diz que, se pudesse escolher o lugar de seu nascimento, “[...] teria escolhido uma sociedade de grandeza limitada pelas faculdades humanas”, na qual “[...] o soberano e o povo só pudessem ter um único e mesmo interesse, a fim de que todos os movimentos da máquina tendessem sempre unicamente para a felicidade comum”.

Acreditamos não ser trivial e, muito menos, prescritivo se atingir a “felicidade comum”, como proposto por Rousseau. A despeito disso, o filósofo sugere a garantia do direito à igualdade como um possível preceito básico para a felicidade, reconhecendo que a única maneira para atingir direitos iguais seria se o soberano e o povo fossem a mesma pessoa.

No contexto atual brasileiro, o sistema institucional em que vivemos – o Estado Democrático de Direito⁴ – garante, pelo menos em documentos oficiais, a tal soberania ao povo bancada por representantes eleitos(as) democraticamente. Além disso, devemos compreender

⁴ Garantido pelo Artigo 1º do Título I (Dos Princípios Fundamentais) da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

que uma das cláusulas básicas mencionadas em nossa Constituição Federal, o direito à igualdade⁵, deveria ser garantida.

A despeito das origens burguesas do Estado Democrático de Direito, em termos legais, nosso terreno parece ser fértil na garantia de uma sociedade igualitária. Entretanto, como minuciosamente reconheceu Rousseau (2017), a origem da desigualdade humana, independentemente do local, provém de duas vias: a natural e a política ou moral. A natural consiste nas diferenças de idades, saúde, força física, dentre outras. Processo esse intrínseco à vida das pessoas. Já a política ou moral consiste nas diferenças de privilégios.

O reforço maior das posições de privilégios que conduzem nossa sociedade é proveniente do sistema socioeconômico que nos rege. A desigualdade pauta-se nesse sistema gerando classes sociais distintas e reforçando diferenças entre etnias, orientações sexuais, gêneros, rendas, dentre outros.

Na busca por amenizar as injustiças sociais, dois conceitos que podem parecer sinônimos emergem: a igualdade e a equidade. Porém, cabe-nos compreendê-los para percebermos suas disparidades. Para isso, a Figura 1 nos conduz a uma interpretação sobre tal diferença.

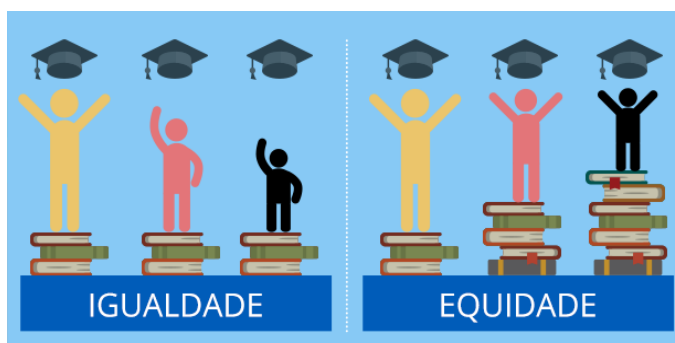


Figura 1. A diferença entre igualdade e equidade sob a perspectiva do sucesso escolar.

Fonte: Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/colunas/priscila-cruz/2017/03/29/a-distante-busca-pela-equidade.htm>. Acesso em: 22 mar. 2023.

Sob a perspectiva da Figura 1, a igualdade prevê o oferecimento de oportunidades iguais para todas as pessoas, independente de suas origens e contextos, ou seja, sem a reflexão e a consideração sobre as origens das desigualdades existentes. Por outro lado, a equidade atribui uma perspectiva diferenciada para cada sujeito, considerando suas peculiaridades e individualidades.

Adotar um conceito para os termos igualdade e equidade não é tarefa simples, pois são diversas as interpretações e atribuições dadas a essas palavras por autores(as) que as discutem.

⁵ Garantida pelo Artigo 5º do Título II (Dos Direitos e Garantias Fundamentais) da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

Porém, dentro das diferentes conceituações, o que há em comum nas interpretações dos estudiosos sobre a equidade é que o termo abrange amplas discussões de justiça social com atenção aos indivíduos menos favorecidos da sociedade, estabelecendo relações diretas entre os termos equidade e justiça (Simielli, 2015).

Como base da sociedade, a educação é a fonte em que depositamos a crença de sua transformação, buscando minimizar os efeitos impostos pela desigualdade. Reconhecendo o atual momento social, Gatti (2017, p. 722-723), ressalta que:

Vivemos um cenário social cambiante, onde competitividade e individualismos são traços característicos, em que sentimentos de realização ou de injustiça se constroem, em condições de multiculturalismo, de novas linguagens e da emergência de demandas por justiça social e equidade educacional.

Uma das possíveis interpretações sobre o significado de equidade em educação, sinteticamente, é promover oportunidades de aprendizagem para todos e todas estudantes, independente das escolas ou dos sistemas educacionais. Isso significa que estudantes de diferentes níveis socioeconômicos, gênero, orientação sexual, etnia, nacionalidade e/ou origem familiar devem alcançar:

[...] níveis semelhantes de desempenho acadêmico em domínios cognitivos essenciais, como leitura, matemática e ciências, e níveis semelhantes de bem-estar social e emocional em áreas como satisfação com a vida, autoconfiança e integração social, durante suas formações (OECD, 2018, p. 22, tradução livre)⁶.

Field, Kuczera e Pont (2007), no documento elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), compreendem que a equidade, no contexto educacional, tem duas dimensões: 1. A da justiça, a qual garante que as conjunturas sociais e pessoais, como por exemplo o gênero e as condições socioeconômicas, não imponham empecilhos para atingir o potencial educacional; e 2. A da inclusão, a qual sugere avaliar um padrão básico de educação para todos(as), como a capacidade de leitura, escrita e realização de operações matemáticas simples. Ambas as dimensões estão estritamente ligadas no que se refere a evitar o fracasso escolar, buscando superar, portanto, os efeitos da privação social.

Ao encontro da definição dada pela OCDE, Lemos (2013, p. 151) define que “a equidade em educação é, portanto, um instrumento fundamental da equidade social e [que] a desigualdade de resultados escolares tem custos sociais e econômicos”. Isso não significa que todas as pessoas devem ter resultados escolares idênticos, mas sim oportunidades de

⁶ [...] similar levels of academic performance in key cognitive domains, such as reading, mathematics and science, and similar levels of social and emotional well-being in areas such as life satisfaction, self-confidence and social integration, during their education.

aprendizagem equânimes. Assim, os resultados educacionais diferentes devem ser aceitos e não atrelados às circunstâncias sociais, históricas e/ou econômicas de estudantes.

Setúbal (2019) destaca que diversos são os estudos que evidenciam teórica e empiricamente as relações favoráveis existentes entre educação, crescimento econômico e redução das desigualdades sociais. Porém, a autora pontua que ainda há a necessidade de discussões mais aprimoradas de como se dá essa relação. Um ponto pacífico é que a redução da desigualdade socioeconômica é refletida pela qualidade educacional e não pela quantidade de pessoas que se formam.

De âmbito global, um documento fulcral na busca pela superação das desigualdades socioeconômicas extremas vistas dentro dos e entre os países é a agenda de desenvolvimento sustentável lançada pela Organização das Nações Unidas (ONU), intitulada “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (ONU, 2015). Ao todo, o documento estabelece 17 “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” (ODS) e 169 metas a serem atingidos até 2030 pelos países que fazem parte das Nações Unidas.

Com um caráter ambicioso, o documento cita a busca por “um mundo com o acesso equitativo e universal à educação de qualidade em todos os níveis, aos cuidados de saúde e proteção social, onde o bem-estar físico, mental e social estão assegurados” (ONU, 2015, p. 4). Envolvendo especificamente a educação, o Objetivo 4 (Educação de qualidade) busca assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, além de promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas as pessoas.

Diante dessa luta conjunta entre tudo aquilo que envolve o desenvolvimento sustentável na busca pela equidade social e compreendendo que a educação implica a prática de agir entre pessoas, reforça-se a educação como atividade central para se atingir os ODS e as metas estabelecidas pela ONU. Nesse sentido, Bego (2021, p. 3) é enfático ao dizer que:

Sem uma educação para a cidadania solidária não há como estabelecer de forma perene os princípios da universalidade e equidade que são base para a justiça social. Sem uma educação ambiental não há como restaurar nossa coexistência pacífica com o planeta por muitas e muitas gerações.

Indo ao encontro do exposto acima, Gatti (2017, p. 726) ressalta que:

A educação escolar tem um papel essencial nessa direção, e os[as] professores[as] são chamados a comprometerem-se com um ensino que propicie aprendizagens as quais permitam às crianças e jovens, como cidadãos, tomarem decisões fundadas em conhecimentos sólidos e agirem pela preservação de condições específicas ligadas não só ao nosso habitat natural, mas também em alto grau, ligadas às comunidades humanas e suas ações e às suas próprias vidas.

Nesse cenário, a implementação de uma educação pensada no propósito da equidade deve ser projetada em articulação entre os(as) principais agentes do processo educativo: elaboradores(as) de políticas públicas educacionais; as escolas e suas comunidades; os centros de formação docente e o próprio corpo docente.

No que tange às políticas públicas, a questão da equidade social é colocada com veemência em seus documentos e discursos (Gatti, 2017). Por outro lado, a questão da formação de professores(as) voltada à EE ainda é vista como um grande desafio (Bego, 2021).

Diante do surgimento de novas demandas para o trabalho educativo principiadas pelos preceitos da EE, devemos superar os padrões culturais formativos enraizados em nossa história educacional.

Refletir sobre a formação de professores[as] e construir caminhos que viabilizem a transformação do cenário atual das ações educacionais que se concretizam nas salas de aula na educação básica, demanda levar em conta a interação e a intersecção de múltiplas condições, intrínsecas a essa formação, considerando os novos movimentos societários que se mostram no mundo contemporâneo, com suas consequências, tendo no horizonte as lutas por dignidade social por parte de vários segmentos populacionais, e a meta de se conseguir equidade quanto ao usufruto de bens sociais e educacionais (Gatti, 2017, p. 734).

Entretanto, o que temos observado pela literatura é que não há, consensualmente, um conjunto de práticas de ensino pautadas na perspectiva da promoção da equidade. Por um lado, temos a compreensão da importância de não enquadrar práticas de ensino que, ao serem analisadas, possam deferir ou não uma atuação profissional voltada aos princípios da EE. Por outro lado, entendemos que a não definição de práticas de ensino consideradas equânimes possam nos conduzir à problemática dicotomia entre teoria e prática, uma vez que diferentes interpretações teóricas possam conceber diferentes práticas. Junto a isso, deixamos a possibilidade de avançar em relação a um conjunto de práticas de ensino consideradas equitativas.

Pensando nesse aspecto e tendo contato com um programa de formação docente voltado aos princípios da EE, os dois primeiros capítulos desta tese buscam dar materialidade àquilo que compreendemos por práticas de ensino e de formação docente na perspectiva da equidade. Com isso, esses capítulos buscam atingir aos seguintes objetivos específicos: 1. Identificar os princípios teóricos e práticos do programa de formação docente *Harvard Teacher Fellows* (HTF) no tocante à atuação para a EE; 2. Realizar um levantamento bibliográfico internacional sobre EE a fim de compreender de que maneira ocorrem as práticas formativas de docentes no âmbito da equidade.

Compreendendo a necessária articulação entre práticas formativas equitativas com aspectos envolvendo o planejamento de ensino, o terceiro capítulo visa contribuir nas discussões que envolvem a materialidade da equidade no planejamento de professores(as). Diante da potencialidade prevista no modelo de planejamento da Unidade Didática Multiestratégica (UDM) e da nossa experiência adquirida tanto pela literatura quanto pelo Programa HTF, no que tange aos aspectos de equidade, propusemos algumas alterações no modelo da UDM e em sua implementação, gerando um percurso formativo de implementação de uma Unidade Didática Multiestratégica (PF-UDM).

O quarto capítulo discute os aspectos teórico metodológicos que nos conduziram na elaboração do PF-UDM a partir dos princípios de *design* norteadores e de toda condução analítica envolvendo o contexto específico de nossa pesquisa. No quinto capítulo, buscamos atingir os quatro últimos objetivos específicos (Como se caracterizam os principais aspectos de performance da prática de ensino do professor de química da escola parceira antes da implementação do PF-UDM? Quais aspectos da equidade educacional são valorados pelo professor de química da escola parceira antes da implementação do PF-UDM? Como se caracterizam os principais aspectos de performance da prática de ensino do professor de química da escola parceira durante o PF-UDM? Quais aspectos da equidade educacional são valorados pelo professor de química da escola parceira durante o PF-UDM?) e, consequentemente, o grande objetivo desta tese: avaliar de que maneira a implementação de um percurso formativo incide na prática de ensino e na valoração dos aspectos de equidade de um professor de química em exercício. Nas conclusões, voltamos a apresentar o grande objetivo da pesquisa, quais foram os principais achados e como eles ajudam a iluminar e avançar a temática específica do trabalho, além de como isso amplia a temática geral de formação de professores(as) e, por fim, apresentamos as perspectivas futuras que se abrem a partir desta tese.

1 O PROGRAMA HARVARD TEACHER FELLOWS COMO MODELO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) PARA A EQUIDADE EDUCACIONAL

Neste capítulo, realizamos uma descrição do Programa *Harvard Teacher Fellows* (HTF⁷) a partir de três fontes de informações: 1. As perspectivas sobre o HTF segundo seu site; 2. Os dados obtidos pela observação participativa concretizada por Bego (2021), realizando um recorte para a perspectiva da equidade educacional (EE); e 3. Os aspectos formativos que envolvem a etapa denominada *Summer School*, a partir das observações realizadas pelo pesquisador deste trabalho.

Concomitante com a apresentação do programa, discutimos a fundamentação teórica sobre conceitos e termos utilizados pelo HTF a partir de trabalhos encontrados na literatura acadêmico-científica. Ao final, buscamos sintetizar, a partir de nossa percepção e dos achados de Bego (2021), alguns elementos formativos importantes a serem considerados em nossa pesquisa para a formação de professores(as) para a EE.

1.1 PRAZER, HTF: ASPECTOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PROGRAMA

Nesta seção, apresentamos o HTF a partir de como o próprio programa se define e quais são os achados de um pesquisador que realizou uma observação participante no âmbito do programa. As informações sobre o HTF foram obtidas a partir de seu site⁸. De modo a tornar mais rica nossa compreensão sobre o programa, sustentamos as informações do site com os dados obtidos pela pesquisa realizada por Bego (2021). Antes de iniciarmos as discussões sobre o HTF, apresentamos brevemente essa observação participante.

Segundo Bego (2021), a primeira etapa de sua investigação consistiu em uma observação participante, objetivando avaliar as potencialidades e as características do programa HTF quanto à atuação para a EE. Para a consecução dessa primeira etapa, o pesquisador acompanhou o *Spring Semester* (fevereiro a junho de 2020) e a *Summer School* (junho e julho de 2020). Bego (2021) coletou dados por meio de entrevistas – tanto com docentes formadores(as) quanto com os(as) bolsistas em formação – e notas de campo. O pesquisador também teve acesso a documentos relativos ao programa HTF, os quais foram separados em

⁷ Vale destacar que, poucos anos depois da elaboração deste capítulo, o programa HTF deixou de existir, passando por reformulações. O novo programa, denominado *Teaching and Teacher Leadership*, não foi considerado ao longo deste capítulo pelo fato de nossa equipe de pesquisadores ter estudado, acompanhado e se aprofundado especificamente o programa HTF.

⁸ Disponível em: <https://htfgse.harvard.edu/>. Acesso em: 02 dez. 2021.

duas grandes categorias: documentos oficiais, princípios organizacionais e de fundamentação pedagógica do programa; e documentos internos do programa, planos de ensino e outros.

De modo a orientar e sistematizar as discussões dos resultados obtidos, Bego (2021) utilizou a estrutura conceitual proposta por Zeichner e Conklin (2008) destinada a destacar características substantivas dos programas de formação docente, composta por oito dimensões analíticas, as quais: contexto social e institucional; visão de ensino, aprendizagem, escolarização, papel do(a) professor(a) e aprender a ensinar na missão do programa; processo de admissão; currículo; experiências de campo; estratégias instrucionais; características organizacionais internas; e uso de dados.

Focando no recorte dos dados que contribuem para se atingir ao objetivo proposto em nossa pesquisa, discorreremos sobre os aspectos levantados por Bego (2021) de maneira não estruturada, ou seja, sem apresentar todos os aspectos separadamente, mas abordando-os em diálogo com as características obtidas junto ao site do HTF para uma compreensão sobre como funciona e é estruturado o programa.

1.1.1 O programa HTF: contextos e definições

A ideia de implementar um programa de formação docente com foco na EE na *Harvard Graduate School of Education* (HGSE) surgiu a partir da oferta de uma disciplina⁹, realizada no ano de 2011, para discentes de graduação do *Harvard College*. Mediante uma ação da diretora do HGSE à época, a ideia de oferta da disciplina era expor os(as) graduandos(as) a disciplinas fora de suas áreas de concentração (Bego, 2021).

O interesse pela disciplina foi tamanho (mais de 300 inscritos) que foi necessário estabelecer um sistema de sorteio para definir quem ficaria com as vagas disponíveis. Mediante essa experiência exitosa, a professora responsável Dra. Katherine Merseth, iniciou, junto à direção da HGSE, a estruturação daquilo que viria a ser o programa HTF, implementado em novembro de 2014. No início,

[...] o HTF foi descrito como um programa seletivo que ofereceria preparação gratuita projetado para atrair e apoiar alunos[as] talentosos[as] do último ano do Harvard College para se tornarem professores[as] de matemática, ciências, história e inglês do ensino fundamental e médio. De acordo com a notícia veiculada, o programa HTF foi planejado por especialistas em ensino e aprendizagem do corpo docente da HGSE em resposta ao crescente interesse em educação entre os[as] alunos[as] de graduação de Harvard. A intenção se voltava a responder à necessidade de professores[as] mais bem preparados[as], atraindo alunos[as] de graduação de Harvard para a profissão docente. Adicionalmente, a notícia informava que o programa estava sendo apoiado por meio

⁹ *United States in the World 35: Dilemmas of Equity and Excellence in American K-12 Education (USW35).*

de uma doação principal de \$10 milhões feita por dois ex-alunos de Harvard, Richard e Ronay Menschel, os quais esperavam que o HTF pudesse servir como modelo para outras universidades (Bego, 2021, p. 64).

O HTF se destinava exclusivamente a discentes do último ano e ex-discentes da *Harvard College* e possuía um processo seletivo bastante rigoroso (Bego, 2021). Apesar disso, Bego (2021, p. 82) destaca que várias das etapas do processo de admissão:

[...] não se restringem à tradicional avaliação do mérito acadêmico ou mera averiguação quantitativa. As diversas etapas compõem um percurso que visa selecionar indivíduos que tenham forte interesse na docência e que tenham um comprometimento com a missão do programa.

O site da instituição destacava os principais motivos pelos quais as pessoas deveriam se interessar e inscreverem-se no programa: atender as comunidades que mais precisam de ensino de alta qualidade; juntar-se a uma comunidade de ex-alunos(as) da *Harvard College* dedicados(as) a fazer a diferença; aprofundar-se nas complexidades do ensino, construção de relacionamento e estabelecimento de comunidade; colocar sua paixão por justiça social em ação; e lidar com desigualdades sistêmicas.

Um ponto de destaque sobre o HTF é o corpo discente (doravante denominados bolsistas), composto por discentes diversos fenotipicamente, como apontado pelo relatório de Bego (2021). Isso ocorria, pois um primeiro aspecto consensual dentro do HTF, segundo seu site, é a necessidade em atrair e manter mais professores(as) de grupos sub-representados para a profissão. Isso favoreceria, de acordo com o próprio programa, o compartilhamento de experiências desses(essas) futuros(as) docentes com seus(suas) alunos(as), a promoção de instruções culturalmente sustentadas e, ainda, serviriam como agentes para dar exemplos, conselhos e defenderem os(as) alunos(as). Entretanto, não obtivemos informações, tanto no relatório de Bego (2021) e no site da instituição quanto em nossa própria experiência vivida no programa, sobre se o HTF contemplava outras diversidades no corpo discente como, por exemplo, estudantes de diversas orientações sexuais, identidades de gênero e condições socioeconômicas.

Ainda referente ao contexto social, o HTF contava com docentes experientes (doravante denominados formadores(as)) e de destaque, os(as) quais também eram líderes escolares e educadores(as) de professores(as) com um histórico de excelência na preparação e mentoria de professores(as) novatos(as). No total, eram 5 formadores(as) que compunham o corpo docente do programa: um formador doutor em Matemática, o qual também era o diretor do programa; um formador doutor em história; um formador mestre em língua inglesa; um formador mestre em educação em ciências; e uma formadora doutora em educação, a qual também era diretora

de aprendizagem profissional. A fim de exemplificar o nível da qualificação desses(as) formadores(as), destacamos no Quadro 1 o currículo do formador mestre em educação em ciências e da formadora de educação e diretora de aprendizagem profissional.

Formador(a)	Currículo
Formador Mestre em Ciências	É conferencista em educação e <i>Master Teacher in Residence (Science)</i> do HTF. Obteve seu bacharelado em ciências (2001) e mestrado em ensino (2004) pelo <i>Boston College</i> . Nos últimos 15 anos, ensinou, treinou, orientou e trabalhou em muitas funções de liderança de professores na <i>Excel High School</i> nas Escolas Públicas de Boston. Em 2012, foi o ganhador do Prêmio Amgen de Excelência no Ensino de Ciências em Massachusetts. Desde 2004, tem trabalhado com o Programa de Educação de Professores na HGSE em muitas funções diferentes, incluindo mentoria de alunos professores em seus estágios, mentoria de professores durante a <i>Cambridge-Harvard Summer Academy</i> e instrutor de métodos para duas classes principais. Ele entende que seu cargo atual não é apenas uma oportunidade para ele participar de um programa inovador que melhora a preparação dos professores, mas permite que ele compartilhe sua paixão por motivar os alunos e por fornecer ensino de ciências eficaz que os incentive a serem pensadores e aprendizes independentes.
Professora Doutora em Educação + Diretora de Aprendizagem Profissional	É conferencista sobre educação em educação especial para o HTF e Diretora de Aprendizagem Profissional na HGSE. Seu ensino e pesquisa se concentram em garantir que todos os alunos sejam valorizados, engajados e ampliados em salas de aula inclusivas. Começou a lecionar como residente e depois passou mais de 20 anos em escolas públicas urbanas como educadora especial e geral, principalmente em programas de imersão em espanhol. Ao longo de sua carreira, se inspirou no <i>Project Zero</i> , especificamente criando rotinas de aprendizagem informadas por <i>Multiple Intelligences</i> e <i>Teaching for Understanding</i> que são usadas em salas de aula ao redor do mundo e apresentadas em publicações incluindo <i>Making Thinking Visible</i> de Ron Richart e em sites como <i>Teaching History</i> . Ela é membro do corpo docente do <i>Project Zero Classroom</i> do HGSE desde 2006 e do <i>Future of Learning Institute</i> desde seu início. Ela projetou o curso online, Instrução de Diferenciação para Alunos Aprendizes da Língua Inglesa, para Programas de HGSE em Educação Profissional. Ela mantém o site, <i>All Learners Learning Every Day</i> (ALL-ED) compartilhando materiais e webinars para apoiar os educadores na pedagogia inclusiva. O livro “ <i>Engaging the Extremes: Classroom Routines for Precise, Efficient and Effective Learning</i> , Routledge” sobre a estrutura ALL-ED para instrução diferenciada será lançado com seu parceiro de pesquisa.

Quadro 1. Currículo de dois profissionais do HTF.

Fonte: Site HTF (tradução livre).

Além do corpo docente, o HTF contava com duas pessoas na equipe administrativa dedicadas exclusivamente ao programa. Uma delas, com um extenso currículo, era contratada como Administradora de Trabalho de Campo (*Fieldwork Administrator*), promovendo colaborações entre escolas parceiras e o HTF. A outra servidora administrativa gerenciava o planejamento estratégico e a execução das iniciativas de operações do HTF.

Na época do desenvolvimento deste capítulo, o HTF se definia como “[...] um programa combinado de bolsa de estudo e mestrado da Harvard Graduate School of Education”¹⁰, tendo como missão “[...] preparar professores(as) para promover a EE por meio de um ensino

¹⁰ [...] a combined fellowship and Master's program from the Harvard Graduate School of Education [...].

habilitados que priorize o rigor acadêmico, a construção de relacionamento e o aprendizado contínuo”¹¹.

O site do HTF destacava os aspectos diferenciais do programa: 1. Ser um programa de residência para professores(as), oferecendo mais de 10 meses de experiência diretamente em sala de aula, atuando em escolas urbanas por todo os Estados Unidos (EUA); 2. Envolver e apoiar os(as) bolsistas que estão no início da carreira visando mantê-los(as) atuando em sala de aula após a conclusão do programa; 3. Oferecer bolsas de estudos financiada pelo próprio programa; 4. Ser composto por uma comunidade pequena, mas forte, que permite aos(as) bolsistas compartilharem experiências e construção de uma rede de educadores(as) guiados(as) por princípios de justiça social; 5. Dispor de profissionais altamente capacitados(as) em seus campos de atuações, vinculados(as) à HGSE; e 6. Conceder mentoria individualizada de professores(as) experientes aos(as) bolsistas.

Apesar de ser considerado um programa novo de formação de professores(as), Bego (2021) identificou que o HTF possuía uma estrutura institucional de apoio à formação de professores(as) muito intensa. Ademais, gozava de um significativo suporte financeiro, infraestrutura e recursos humanos.

Com base nas experiências compartilhadas ao longo de seu estudo, Bego (2021, p. 141) conclui que, quanto à forma de organização do pessoal do HTF, o programa possui um processo formativo “[...] integrado por uma equipe de excelência altamente engajada com a missão e proposta curricular do curso”. O pesquisador ainda conclui que esse ambiente favorecia uma intensa conexão entre os(as) bolsistas e os(as) formadores(as).

No que diz respeito a como o programa foi estruturado, o HTF tinha uma duração total de dois anos, os quais eram divididos em três principais períodos. O curso exigia que os(as) bolsistas completassem 4 créditos de pré-requisito, além de 32 para obtenção da licenciatura, e 6 adicionais caso optassem por realizar o mestrado na HGSE. As disciplinas podiam variar anualmente, porém, as áreas e o foco permaneciam iguais. O detalhamento de cada um dos períodos está disposto no Quadro 2.

PERÍODO	TREINAMENTO
Primavera do último ano no Harvard College (<i>Spring of Senior Year at Harvard College</i>)	Bolsistas se inscrevem no curso de graduação de 4 créditos “Introdução ao Ensino e Aprendizagem nas Escolas”, o qual se dedica a uma investigação aprofundada do ensino e da aprendizagem nas escolas de ensino fundamental e médio. Bolsistas também se inscrevem no curso de “Introdução à Residência em Ensino” de 2 créditos, o qual os(as) prepara para a experiência de Residência em Ensino, incluindo entrevistas e visitas às escolas parceiras locais.

¹¹ [...] is to prepare teachers to promote educational equity through skillful teaching that prioritizes academic rigor, relationship building, and continuous learning.

Verão (<i>Summer</i>)	Bolsistas continuam os estudos da graduação na HGSE e começam o trabalho de campo intensivo para se preparar para o ano de residência.
Residência em Ensino – setembro a junho (<i>Teaching Residency</i>)	Bolsistas participam de um ano acadêmico de treinamento baseado em campo em uma das escolas parceiras locais. Ao ensinar uma carga horária reduzida, bolsistas recebem treinamento intensivo de professores(as) das escolas e professores(as) mentores(as) do HTF e concluem os trabalhos de graduação. No final do ano, bolsistas preenchem os requisitos para a licença de professor(a) de Massachusetts e, caso queiram, seguem para o mestrado.
Para além do programa HTF (<i>Beyond the Fellowship</i>)	Uma vez que bolsistas começam a ensinar em tempo integral, continuam a receber desenvolvimento profissional e apoio durante os primeiros dois anos de ensino por meio do programa de engajamento da carreira inicial do HTF. Ex-alunos(as) são incentivados a continuar a ensinar em escolas secundárias urbanas de alta necessidade.

Quadro 2. Divisão de cada período do Programa HTF e seus respectivos objetivos.

Fonte: Site HTF (tradução livre).

As disciplinas introdutórias ministradas durante a primavera apresentavam para cada um(a) dos(as) bolsistas o currículo do programa, os indicadores de avaliação e os conceitos transversais. Também eram previstas discussões pedagógicas mais gerais sobre características do trabalho docente e políticas educacionais em escolas do ensino secundário, currículo e cultura didática e escolar. Ademais, eram previstas discussões focais sobre tópicos específicos sob a ótica de uma abordagem que privilegiava a interação entre teoria e prática mediante estudos de caso. Iniciavam-se também as primeiras aproximações dos(as) bolsistas com as escolas por meio de observação e entrevistas com alunos(as) e professores(as) (Bego, 2021).

Durante o primeiro verão, os(as) bolsistas dedicavam-se ao planejamento, adaptação e compreensão de experiências de aprendizagens significativas. Os(as) bolsistas se envolviam intensamente com práticas de ensino seguidas de processos de reflexão em uma escola parceira da HGSE durante a denominada *Summer School*. É importante destacar que nesse período havia dois momentos distintos de formação dos(as) bolsistas: existiam as disciplinas de conteúdo geral, comuns a todos(as) os(as) bolsistas; e também havia disciplinas de metodologias de ensino articuladas aos respectivos estágios curriculares, separadas por grandes áreas do conhecimento (Bego, 2021).

Em seguida, no outono, os(as) bolsistas iniciavam suas trajetórias de residentes pedagógicos(as) em escolas parceiras do HTF. Nesse período, eram contratados para assumir parcialmente a responsabilidade sobre algumas turmas, recebendo, ao mesmo tempo, formação intensiva tanto do(a) formador(a) do HTF quanto do(a) professor(a) supervisor(a) da escola parceira. Nessa etapa, os(as) bolsistas eram conduzidos(as) a se concentrar em: construir boas e intensas relações com os(as) alunos(as); demonstrar suas habilidades de planejamento; demonstrar compreensão profunda do conteúdo específico; estabelecer altas expectativas de aprendizagem; e estabelecer cuidado com a vida pessoal de seus(suas) alunos(as) (Bego, 2021).

Já na segunda primavera, os(as) bolsistas continuavam suas atuações como residentes em campo nas escolas parceiras, aprofundando suas práticas com foco no aprendizado, no trabalho e no planejamento de oportunidades criativas e inovadoras de aprendizagem para seus(suas) alunos(as) (Bego, 2021). Durante o período de residência pedagógica, o HTF fazia parceria com redes de escolas que têm capacidade comprovada, segundo o próprio programa, para apoio e desenvolvimento profissional de professores(as). Para o biênio 2020-2021, as instituições parceiras do HTF localizavam-se em Dorchester, Hyde Park, Chelsea e Cambridge/Massachusetts.

Para além das disciplinas, um ponto de destaque do HTF consistia no trabalho de campo (*fieldwork*). Os(as) bolsistas passavam um verão e um ano letivo inteiro ensinando em escolas parceiras com o objetivo de adquirir experiência crítica a partir das seguintes atividades: desenhar e implementar planos de ensino; utilizar uma gama de rotinas, estratégias e técnicas para apoiar o desempenho acadêmico e o crescimento social e emocional de seus(suas) alunos(as); colaboração com os(as) colegas; construção de relações com estudantes e familiares; e crescimento sustentado de suas práticas a partir da autorreflexão.

No último período formativo, o segundo verão, os(as) bolsistas retornam de suas atividades de campo para a HGSE, a fim de concluírem o curso e obterem, por meio da integralização de todos os requisitos do programa, suas licenças de professores(as) de Massachusetts. Caso optassem, podiam continuar seus estudos e obter o título de mestres(as) em educação.

O programa HTF, portanto, culminava com a obtenção da licença inicial de professor(a) pelo estado de Massachusetts pelos(as) bolsistas, a qual era válida por cinco anos e permitia que eles(as) lecionassem na maioria dos estados do país por meio de acordos interestaduais. Após passarem pelo processo formativo e obterem a licença de professores(as), havia um quarto período no qual os(as) bolsistas formados(as) seguiam recebendo apoio do programa durante seus primeiros anos de engajamento na carreira de professor(a) (Bego, 2021).

Notavelmente, o HTF preocupava-se em oportunizar um longo período formativo de experiências práticas aos(as) bolsistas. Entendemos que esse era um ponto de destaque do HTF e, por isso, dedicamos a próxima seção para trazer uma descrição detalhada a respeito desse período a partir do estudo de Bego (2021) e de oportunidades vividas pelo próprio pesquisador deste trabalho.

1.1.2 Experiências de campo do programa HTF

O HTF incluía dois tipos de experiências de campo: intensivo (*Summer I* e *Summer II*) e residência pedagógica. A estrutura curricular do programa incluía 4 períodos de experiências de campo, sendo dois dentro do programa da *Summer School* (junho e julho) e dois períodos de 4 meses durante o ano letivo, realizados em uma escola parceira do programa. No período de residência pedagógica, os(as) bolsistas eram encaminhados(as) para escolas parceiras do programa e contratados(as) como professores(as) em regime parcial (Bego, 2021).

Durante a *Summer School I* e *II*, as aulas eram planejadas cooperativamente pelos(as) bolsistas, abordando um determinado conteúdo, de modo que os(as) bolsistas de um ano trabalhassem conjuntamente com bolsistas de outro ano. No geral, a dinâmica empregada consistia em o(a) bolsista mais experiente iniciar a aula em uma sessão de 90 minutos, enquanto o(a) outro(a) bolsista ficava responsável pela segunda sessão sobre o mesmo tema. Ambos os(as) bolsistas observavam e tomavam nota, a fim de colaborar com devolutivas críticas, enquanto o(a) parceiro(a) estava ministrando a aula.

Também atuavam nesse processo os(as) professores(as) supervisores(as) – professores(as) em exercício das escolas parceiras. No HTF, diferentemente do que acontece, em geral, em diversos cursos de formação docente no Brasil (Luz; Bego, 2022), os(as) professores(as) supervisores(as) assumem um papel mais ativo no processo de aprendizagem profissional dos professores(as) em formação. Eles(as) forneciam devolutivas formativas e participavam da formação integral dos(as) bolsistas, inclusive participando das aulas ministradas ao longo do curso do próprio HTF. Além destes, os(as) formadores do HTF também participavam do processo ao reunirem-se com os(as) bolsistas semanalmente com o objetivo de ajudá-los(as) a se desenvolver em relação aos indicadores de performance do programa, descritos mais adiante.

No período de residência pedagógica, os(as) bolsistas assumiam de 2 a 3 conteúdos curriculares para ministrar aulas por um período letivo completo. Nesse caso, o trabalho deles(as) era mais independente por não trabalharem em grupos. Entretanto, se envolviam em atividades cooperativas com os(as) respectivos(as) supervisores(as) e participavam de aulas e grupos de amigos(as) críticos (*critical friends*)¹² na disciplina teórica.

¹² Eram formados por um grupo de bolsistas com a finalidade de apontarem as potencialidades e as limitações sobre a atuação de cada um(a) deles(as) a partir de devolutivas formativas contínuas e ao longo de toda a formação.

A fim de ilustrar a dinâmica presente no período de residência pedagógica, Bego (2021) descreveu um ciclo formativo dos(as) bolsistas de ciências (Biologia, Física e Química). Durante o período, os(as) bolsistas frequentaram a disciplina de *Methods II*, a qual foi planejada para que tópicos abordados em aula estivessem diretamente relacionados às experiências de campo (*Fieldwork II*), dando base teórica para as sessões de *coaching*. Cada sessão da disciplina associada ao estágio era organizada em um ciclo de duas semanas que avançava através dos blocos apresentados na Figura 2.



Figura 2. Sessão da disciplina *Methods II* em integração com *Fieldwork II* em um ciclo de 2 semanas.

Fonte: Bego (2021, p. 102).

Durante o *Prework*, apresentava-se um determinado conteúdo ou prática de ensino na forma de texto e/ou vídeo, exigindo engajamento dos(as) bolsistas em discussões assíncronas sobre o assunto. Baseado nisso, os(as) bolsistas participavam de aulas síncronas (*Live Class*) destinadas a discutir conceitos abordados no *Prework*, revisar modelos e elaborar propostas de ensino. Depois, os(as) bolsistas identificavam onde, no currículo das escolas, seria possível que eles(as) planejassem, aplicassem e filmassem a própria prática de ensino. Os resultados gerados pela intervenção somados aos vídeos e aos diários reflexivos eram compartilhados em uma plataforma *on-line* interativa destinada exclusivamente à reflexão sobre a prática. Além de comentarem sobre suas próprias práticas, os(as) bolsistas utilizavam a plataforma para comentar a atuação dos(as) outros(as) colegas com base nos indicadores de performance do programa.

As sessões de *coaching* assumiam duas formas diferentes durante a disciplina: *Responsive Coaching* e *Collaborative Coaching and Learning in Science*. A primeira oportunizava aos(as) bolsistas se encontrarem individualmente com o(a) professor(a) formador(a) do HTF para orientações individualizadas com sessões de, geralmente, 30 minutos. Na oportunidade, os(as) bolsistas podiam debater e tirar dúvidas sobre diferentes modelos, estratégias e/ou indicadores usados ao longo do ano de residência. A *Live Coaching*, sessão síncrona de *coaching*, seguia o modelo da segunda. Nesse caso, os(as) bolsistas compartilhavam vídeos de suas aulas e forneciam devolutivas formativas, suporte e sugestões para ajudar a melhorar o ensino em sala de aula. Bego (2021, p. 108) destaca que esse modelo de *coaching*

instrucional “[...] visa propiciar aos[às] professores[as] oportunidades de praticar novas técnicas e rotinas de ensino enquanto aprendem uns com os outros em um debate frutífero” sob o arcabouço de determinada perspectiva teórica. Ao final do ciclo, os(as) bolsistas eram solicitados a autoavaliarem o processo, incluindo reflexão sobre suas capacidades de implementar devolutivas formativas a fim de atingirem crescimento progressivo como professores(as).

Durante todo o ciclo, os(as) professores(as) supervisores(as) das escolas parceiras atuavam em três sentidos: modelagem (observando e discutindo sobre decisões instrucionais de suas aulas); suporte para o planejamento (fornecendo recursos, planejamento em conjunto, devolutivas formativas); e *coaching* (observação e devolutivas formativas).

Bego (2021) destaca que se observou um intenso compartilhamento entre os valores e missões das escolas parceiras com o HTF, possibilitando consistência de trabalho entre todos(as) os(as) atores(as) envolvidos(as) no processo formativo dos(as) bolsistas e estabelecendo uma comunidade de prática coesa (Krichesky; Murillo Torrecilla, 2011). Os aspectos que enfatizam como a organização curricular do HTF estão coerentemente estruturados às experiências de campo estão representados na Figura 3.

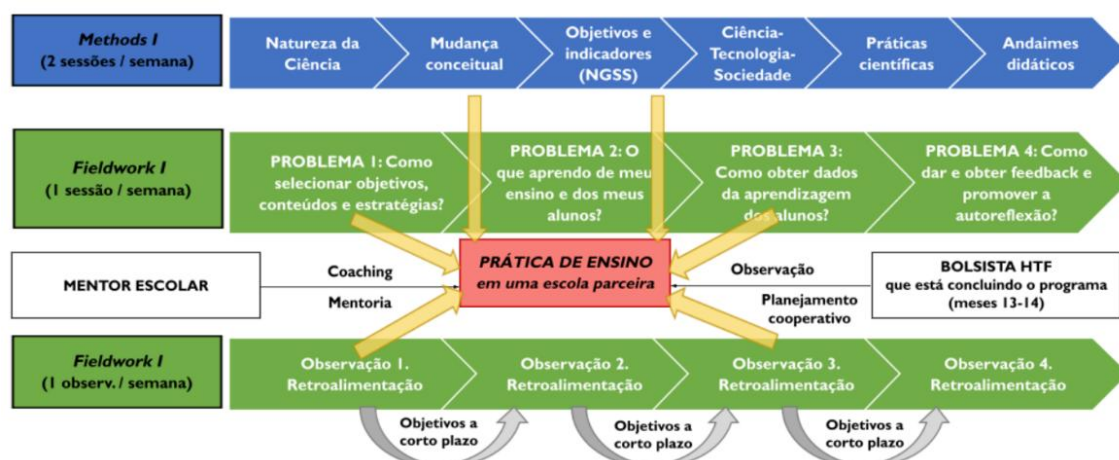


Figura 3. Prática como elemento central no programa HTF.

Fonte: Bego (2021, p. 111).

No tocante às experiências de campo, o programa HTF se estruturava ao redor da prática profissional. Os conceitos teóricos eram conectados às experiências de campo com o foco na EE, sem deixar de lado os conteúdos curriculares de ciências. As práticas formativas do HTF somadas ao ciclo apresentado na Figura 2 compreendiam um modelo formativo que conduzia à atuação voltada para uma prática educativa equânime, o que avaliamos como pontos essenciais para serem considerados em nossa pesquisa. Esse modelo formativo adotado durante

as experiências de campo do programa fica mais claro durante a descrição que realizamos sobre a *Summer School I*.

Diante da parceria acadêmico-institucional estabelecida por Bego com o HTF, o pesquisador deste trabalho também teve a oportunidade de conhecer mais detalhes sobre o programa, acompanhando a *Summer School I* (SS-I), realizada nos meses de junho e julho do ano de 2021. Isso só foi possível pelo fato de as aulas acontecerem remotamente devido ao contexto de pandemia de Covid-19.

Durante o período da SS-I, os(as) bolsistas eram separados(as) de acordo com suas áreas de formação dentre as grandes áreas para as quais o HTF forma professores(as). Como nosso foco de pesquisa está na formação de professores(as) de ciências no geral e de química em específico, acompanhamos a turma de ciências.

O acompanhamento da SS-I teve como intuito o contato do pesquisador com parte do programa para entender como funcionavam as dinâmicas das aulas e observar os elementos que caracterizavam a transversalidade da temática da EE, como era ressaltado nas características teóricas apresentadas pelo próprio programa.

De acordo com dados obtidos durante o acompanhamento da SS-I, o primeiro verão do HTF era dedicado a planejar, adaptar e facilitar experiências de aprendizagem significativas (“*meaningful learning experiences*”) aos(as) bolsistas. Para isso, eles(as) se envolviam em práticas de ensino intensas, com tempos e espaços para refletirem individualmente e em grupo sobre tais práticas.

No que tange aos objetivos do processo de ensino e aprendizagem, era estabelecido para a SS-I: colaborar na formação dos(as) bolsistas para que aprendam a planejar e fornecer alfabetização científica a alunos(as) do ensino fundamental e médio, independentemente de suas formações ou circunstâncias; discutir questões de justiça social na sala de aula de ciências, explorando questões sociocientíficas; fazer com que bolsistas compreendam o que significa ensinar e aprender ciências e a aquisição da habilidade e do conhecimento do conteúdo aos aspectos pessoais, acadêmicos e profissionais; utilizar os *Next Generation Science Standards* para desenvolver instrução baseada em investigação que faça os(as) alunos(as) aprenderem por meio de experiências relevantes e autênticas; ajudar bolsistas a determinar os critérios para avaliar e analisar as conquistas dos(as) alunos(as) em ciências, fornecendo apoio e recursos necessários para que aprendam ciências.

A SS-I envolvia 4 disciplinas básicas. Destas, tivemos a oportunidade de acompanhar as disciplinas de *Methods I* e *Fieldwork I*. As aulas aconteciam remotamente de maneira

síncrona, via plataforma Zoom¹³. Os encontros aconteciam duas vezes por semana para a disciplina de *Methods I* – às segundas e quartas-feiras das 17 às 19h (horário de Brasília) – e uma vez por semana, a partir da semana do dia 21/06/2021, para a disciplina de *Fieldwork I* – às quintas-feiras das 15 às 17h (horário de Brasília). O Quadro 3 mostra o cronograma de distribuição das aulas de cada disciplina acompanhada.

Data/Disciplina	<i>Methods I</i>	<i>Fieldwork I</i>
07/06	X	
09/06	X	
14/06	X	
16/06	X	
21/06	X	
23/06	X	
24/06		X
28/06	X	
30/06	X	
01/07		X
07/07	X	
08/07		X
12/07	X	
14/07	X	
15/07		X
19/07	X	
21/07	X	
22/07		X
26/07	X	
28/07	X	
29/07		X

Quadro 3. Distribuição de aulas durante o verão de 2021 do HTF.

Fonte: dados de pesquisa.

Como podemos observar no Quadro 3, a disciplina de *Methods I* aconteceu ao longo de todo o verão, enquanto a disciplina de *Fieldwork I* ocorreu em um mês. As duas disciplinas apresentavam características distintas, apesar de comportarem indicadores de aprendizagem semelhantes. De modo a organizar as ideias e entender cada uma das disciplinas, primeiro apresentamos a *Methods I*.

a) *Methods I*;

Apesar da disciplina de *Methods I* compreender dois dias da semana, ocorria separada por dois momentos distintos, de acordo com o Quadro 4.

<i>Methods (Segundas-Feiras)</i>	<i>Rehearsals (Quartas-Feiras)</i>
Introduzir novos conceitos sobre educação em ciências por meio de leituras e discussões, explorar modelos de instruções e planejar ensaios (<i>rehearsals</i>).	Implementar novos conceitos nos planejamentos de ensino, praticar o ensino por meio de ensaios (<i>rehearsals</i>), observação, reflexão e devolutivas formativas.

¹³ Disponível em: <https://zoom.us/>. Acessado em 10 dez. 2021.

Quadro 4. Separação das aulas da disciplina de Methods I.

Fonte: dados de pesquisa.

Basicamente, às segundas-feiras ocorriam aulas teóricas, enquanto às quartas-feiras havia ensaios (*Rehearsals*), nos quais os(as) bolsistas simulavam recortes de aulas de 15 minutos. A disciplina de *Methods I* foi realizada com a participação de um total de 10 bolsistas, duas professoras supervisoras e o professor formador.

A disciplina tinha cinco objetivos norteadores: 1. Entender a unidade e a diversidade que existe na comunidade científica e nas próprias identidades científicas dos(as) bolsistas; 2. Planejar instrução científica baseada em investigação que esteja alinhada com padrões, relevância e conectada ao mundo real; 3. Desenvolver um ambiente científico seguro, inclusivo e envolvente; 4. Planejar estratégias de avaliação que monitorem o crescimento do(a) aluno(a) e impulsionem a instrução; e 5. Compreender as questões de justiça social e equidade na sala de aula de ciências.

Como normas e expectativas profissionais, a disciplina esperava o estabelecimento de uma comunidade de prática forte construída com base nos seguintes princípios: confiança, comunicação, participação, respeito e transparência. A partir desses elementos, esperava-se que todos os membros da disciplina demonstrassem consistentemente o disposto no Quadro 5.

Qualidades	Competências
Profissionalismo	○ Comunicação oportuna, respeitosa e clara com a equipe; ○ Desenvolver e manter relacionamentos positivos com a equipe; ○ Respeitar a diversidade de experiências de professores(as) e alunos(as); ○ Reconhecer a coragem e a vulnerabilidade necessária para compartilhar nossa prática de ensino com outras pessoas.
Engajamento	○ Concluir todos os pré e pós-trabalhos para se reunir com a equipe; ○ Participar ativamente na comunidade, equipe e reuniões individuais.
Consciência de Crescimento	○ Refletir e abordar os desafios como oportunidades de crescimento; ○ Ouvir e considerar as devolutivas críticas com a mente aberta; ○ Usar uma perspectiva positiva de resolução de problemas; ○ Buscar devolutivas críticas adicionais e contribuições para sua prática.

Quadro 5. Qualidades e competências exigidas dos(as) alunos(as) de *Methods I*.

Fonte: dados de pesquisa.

Para esclarecer sobre o processo de avaliação para a aprovação dos(as) bolsistas na disciplina, elaboramos o Quadro 6.

Tipo de Avaliação	Descrição
Leituras e discussões (a serem entregues antes de cada aula no diário de reflexão, às segundas-feiras)	A cada semana são explorados novos conceitos no ensino de ciências por meio de leituras e discussões. Os(as) bolsistas são responsáveis por realizarem as leituras designadas, respondendo ao “Foco para Leitura” (“ <i>Focus for Reading</i> ”) em seus Diários de Reflexão (“ <i>Reflection Journal</i> ”). Isso inclui ir preparado para discutir lições, fazer perguntas, além de trazer novas perspectivas e maneiras sobre os tópicos.
Ensaios (“ <i>Rehearsals</i> ”) – Preparação / Planejamento (entrega)	A cada semana os(as) bolsistas planejam aulas completas (45-60 minutos) em resposta à tarefa de desempenho daquela semana. Embora os(as) bolsistas ensinem por apenas 15 minutos, eles(as) devem planejar e fazer o roteiro da aula completa para os(as) alunos(as). A lição deve incluir objetivos, agenda, roteiro, uma breve

às quartas-feiras antes das aulas)	reflexão sobre o processo de planejamento e links para quaisquer documentos relevantes. As aulas podem ser direcionadas a qualquer faixa etária e os(as) bolsistas são encorajados a se planejarem para a faixa etária que (eventualmente) ensinarão. Ao final do verão, os(as) bolsistas devem ter três planos de aula distintos, o que significa que eles(as) podem optar por ensinar partes separadas da mesma aula ou reaproveitar uma aula em épocas diferentes durante o verão. Em outras palavras, eles(as) não precisam planejar uma aula totalmente nova a cada semana.
Ensaios (“ <i>Rehearsals</i> ”) – Devolutivas críticas e reflexão (entregas às quintas-feiras antes das aulas de <i>Fildwork I</i>)	Depois de fazer o ensaio às quartas-feiras, os(as) bolsistas devem reservar algum tempo para concluir uma breve reflexão da lição (cerca de 250 palavras). Embora as reflexões possam tocar em qualquer aspecto do ensino da lição, é importante que aborde especificamente o trabalho e a aprendizagem do(a) aluno(a) em sua reflexão.
Avaliação de referência – Acompanhamento (uma vez)	A avaliação de acompanhamento consiste em uma autoavaliação, um plano de unidade completo, dois planos de aula completos e uma reflexão de aproximadamente 500 palavras. A reflexão deve discutir os objetivos para o restante do verão, sintetizar as devolutivas críticas que o(a) bolsista recebeu até o momento da avaliação e mencionar qualquer apoio adicional da equipe/professores(as) de ensino que o(a) bolsista possa achar útil. O(a) bolsista é bem-vindo(a), mas não obrigado, a falar sobre o trabalho/aprendizagem do(a) aluno(a) em sua reflexão intermediária.
Avaliação de referência de desempenho – final (uma vez)	No final do verão, o(a) bolsista revisa sua unidade de meio de semestre e planos de aula, e envia uma tarefa de reflexão adicional para concluir seu curso de verão.

Quadro 6. Tipos de avaliações da disciplina de *Methods I*.

Fonte: dados de pesquisa.

Todas as avaliações mencionadas no Quadro 6 possuem indicadores de avaliação (relacionados aos indicadores dispostos no Quadro 15, apresentado a seguir), os quais deveriam ser contemplados durante toda a SS-I. Os indicadores específicos desse período formativo estão dispostos no Quadro 7.

Indicadores	Descrições
Linguagem Acadêmica (“ <i>SMK1_Academic Language</i> ”)	Ajudar todos(as) os(as) alunos(as) a desenvolver a linguagem acadêmica e hábitos mentais de um(a) acadêmico(a) em sua disciplina.
Avaliações Autênticas (“ <i>SMK2_Authentic Assessment</i> ”)	Desenvolver avaliações autênticas que facilitem e avaliam o domínio do conteúdo dos(as) alunos(as).
Conhecimento Profundo (“ <i>SMK3_Deep Understanding</i> ”)	Demonstrar um profundo conhecimento dos conceitos e habilidades centrais de sua disciplina.
Objetivos (“ <i>WSL1_Objectives</i> ”)	Elaborar objetivos claros, rigorosos e relevantes.
Estruturas de Aprendizagem (“ <i>WSL2_Learning Structures</i> ”)	Usar estruturas de aprendizagem que promovam equidade, investigação e crescimento e atinjam os objetivos da aula.
Lições Culturalmente Responsivas (“ <i>WSL3_Culturally Responsive Lessons</i> ”)	Planejar experiências de aprendizagem culturalmente responsivas.

Quadro 7. Indicadores de performance da *Summer School I*.

Fonte: dados de pesquisa.

Além desses indicadores específicos da SS-I, três conceitos transversais ao programa também faziam parte do processo avaliativo: 1. Equidade: o(a) bolsista reconhece, responde e corrige preconceitos e desigualdades em sua sala de aula, escola e além; 2. Investigação: o(a) bolsista cria oportunidades para os(as) alunos(as) se engajarem em um aprendizado mais profundo, questionamentos autênticos e resolução de problemas; e 3. Crescimento: o(a) bolsista

se desenvolve por meio da autorreflexão sustentada, do envolvimento com a teoria e da pesquisa e da resposta às devolutivas críticas.

Todo planejamento das aulas do curso *Methods I* era baseado em protocolos, os quais foram utilizados para apoiar conversas focadas e produtivas, construir compreensão coletiva e impulsionar melhoras na aprendizagem. No Quadro 8, distribuímos as oito semanas das atividades que envolveram o curso *Methods I*, especificamente às segundas-feiras, descrevendo sobre os temas e as questões que foram refletidas em cada uma das semanas a partir das leituras realizadas pelos(as) bolsistas.

Referente aos ensaios (*reharsals*), que aconteciam às quartas-feiras, a grande questão norteadora era: como eu posso melhorar o ensino por intermédio de práticas e das devolutivas formativas? Essa pergunta não foi feita em nenhum momento nas aulas, porém, a resposta sempre vinha acompanhada nas discussões em salas de aula e nos *Reflections Journals* dos(as) bolsistas.

A ideia dos ensaios do HTF seguia o proposto por Lampert *et al.* (2013). Segundo os autores, o ensaio é considerado como “[...] uma estratégia específica para aprender a interagir produtivamente com cada aluno[a] em torno de um conteúdo rigoroso” (Lampert *et al.*, 2013, p. 226-227, tradução livre)¹⁴. Pretendia-se, portanto, envolver os(as) professores(as) em formação na prática deliberada de como ensinar rigorosamente conteúdos a alunos(as) específicos(as) a partir de atividades instrucionais específicas.

Os autores defendem práticas deliberadas a partir de ciclos iterativos de repetição da prática e de devolutivas formativas constantes. De acordo com os autores, a prática deliberada quando ocorre na companhia de pares e professores(as) “[...] ajuda o[a] aluno[a] a desenvolver um sistema organizado para saber quando, por que, e como os aspectos de sua competência são relevantes para qualquer situação específica”¹⁵ (Lampert *et al.*, 2013, p. 228, tradução livre).

No HTF, os propósitos dos ensaios eram: 1. Praticar o ensino por meio de planejamento e roteiro; 2. Melhorar as práticas de ensino mediante observação entre pares, fornecendo e obtendo devolutivas formativas; e 3. Manter um registro do progresso das metas profissionais dos(as) bolsistas por intermédio da reflexão sobre suas próprias práticas e das devolutivas formativas por eles(as) recebidos(as).

¹⁴ [...] a particular pedagogy for learning to interact productively with every student around rigorous content.

¹⁵ [...] helps the learner develop an organized system or knowing when, why, and how aspects of their competency are relevant to any particular situation.

SEMANA	TEMA	QUESTÕES
1 – Natureza da ciência	Como apresentamos aos(às) alunos(as) a natureza da ciência e cultivamos suas identidades científicas? Como apresentamos aos(às) alunos(as) formas científicas de pensamento?	Qual é a natureza da ciência? O que significa fazer ciência? Como você se vê como um(a) cientista? Qual seria um exemplo de como você se sentiu parte de uma comunidade de cientistas? Qual seria um exemplo de barreiras que o(a) fizeram sentir que não pertencia? Como você convidará seus(suas) alunos(as) para a comunidade científica? Como você planeja usar o espaço da sua sala de aula como um convite para TODOS(AS) se engajarem como cientistas?
2 – Educação científica baseada em referências	Como usamos os documentos diretivos para planejar unidades e lições que sejam adequadas ao nível de série e abordarem os conceitos, habilidades e conceitos transversais que se espera que os(as) alunos(as) aprendam?	Por que a educação baseada em referenciais é importante? Quais são alguns desafios ou limitações associadas ao uso dos documentos diretivos de ensino de ciências? (Ou seja, o que são padrões e o que não são?)
3 – Avaliação investigativa	Como projetamos tarefas sumativas autênticas que pedem aos(às) alunos(as) que sintetizem e apliquem o conteúdo e as habilidades a um problema de base científica ou para dar sentido ao mundo natural?	Como avaliamos a investigação? Como garantir que as avaliações forneçam a TODOS(AS) os(as) alunos(as) a oportunidade de mostrar seu aprendizado, independentemente de sua identidade cultural, racial ou de gênero? Como projetamos avaliações sem preconceitos e oportunidades contínuas de aprendizado à medida que os(as) alunos(as) se engajam na tarefa?
4 – Ciência para TODOS(AS)	Como ajudamos os(as) alunos(as) a se verem nos(as) cientistas e os(as) cientistas a si mesmos(as)? Como projetamos oportunidades para que os(as) alunos(as) vejam a diversidade em como fazemos ciência e as pessoas na comunidade científica?	De que maneira continuamos a convidar nossos(as) alunos(as) para a comunidade científica e a nos vermos como cientistas? O que podemos fazer como professores(as) para lidar com as ameaças de estereótipos em nossas salas de aula de ciências? Como nosso papel como professores(as) de alfabetização em ciências remove barreiras para todos(as) os(as) nossos(as) alunos(as)? Por que a diversidade é essencial para a forma como fazemos ciência? Como analisamos criticamente o currículo para representação?
5 – Sem aula (Atividades em casa)	Como analisamos o aprendizado de uma atividade para destacar o quanto os(as) alunos(as) aprenderam, revelar conceitos errôneos e compartilhar diferentes perspectivas?	Como podemos garantir que o aprendizado em sala de aula seja um esforço colaborativo? Como mudamos a noção de que o(a) professor(a) é a única pessoa com quem podemos aprender em uma sala de aula? De que maneira podemos planejar nosso espaço de sala de aula para tornar visível o processo de aprendizagem além do produto? Como convidamos os(as) alunos(as) em nossos espaços a compartilhar suas vozes e perspectivas, de forma a mostrar as diversas formas de fazer ciência?
6 – Envolver e Explorar	Como ajudo os(as) alunos(as) a fazer conexões entre experiências de aprendizagem passadas e presentes, expor concepções anteriores e organizar o pensamento em relação às questões essenciais e resultados de aprendizagem da sequência de aprendizagem?	Como podemos fazer com que nossos(as) alunos(as) desenvolvam um esquema que considera o que eles(as) já sabem como base para aprender novos tópicos? Quais são as habilidades humanas inatas que todos(as) os(as) alunos(as) possuem que os(as) permitem se engajar no aprendizado de ciências? Como projetamos instruções que forneçam acesso a todos(as) os(as) nossos(as) alunos(as)? Como planejamos a

	Como faço para que todos(as) os(as) alunos(as) tenham experiências comuns e concretas que podem ser usadas mais tarde, ao apresentar e discutir formalmente conceitos e explicações científicas e tecnológicas.	instrução dirigida por um objetivo, mas flexível na forma como todos(as) os(as) alunos(as) podem cumprir esses objetivos?
7 - Explique	Como fazemos com que os(as) alunos(as) compartilhem seus modelos iniciais e explicações de experiências nas fases de envolvimento e exploração? Como o(a) professor(a) fornece recursos e informações para apoiar a aprendizagem do(a) aluno(a) e introduzir conceitos científicos ou tecnológicos?	Que recursos, além do(a) professor(a) e da palestra, estamos fornecendo aos(às) alunos(as) ferramentas, linguagem habilidades para aprofundar sua compreensão dos conceitos científicos? Como ajudamos os(as) alunos(as) a obter, avaliar e comunicar ciências? Quais são algumas barreiras que impedem que as diversas formas de fazer e comunicar ciências apareçam em nossa sala de aula e na comunidade científica?
8 – Elaborar e avaliar	Como envolvemos os(as) alunos(as) em outras experiências que aplicam, estendem ou elaboram os conceitos, processos ou habilidades que estão aprendendo? Como encorajamos os(as) alunos(as) a avaliar sua compreensão e habilidades e permite que os(as) professores(as) avaliem o progresso individual do(a) aluno(a) para atingir as metas e resultados de aprendizagem?	Como e quando pedimos aos(às) alunos(as) que reflitam sobre sua própria aprendizagem? Como podemos promover a mudança conceitual para fazer com que os(as) alunos(as) revisem seus modelos e entendimentos preconcebidos? Quais são as restrições para planejar oportunidades de aplicação autênticas e relevantes em nossa sala de aula de ciências?

Quadro 8. Temas norteadores de cada semana durante a disciplina de *Methods I*.

Fonte: dados de pesquisa.

Às quartas-feiras, o professor responsável do HTF separava os(as) bolsistas em grupos que continham quatro pessoas, sendo três bolsistas e um “*coach*” (professoras supervisoras ou formadores responsáveis por observar e preparar as devolutivas críticas) em cada sala virtual. Enquanto um(a) bolsista realizava a apresentação, os(as) outros(as) atuavam tanto como alunos(as) quanto como observadores(as) da prática do(a) bolsista atuante naquele momento. Cada membro do grupo tinha papéis e compromissos bem definidos, de acordo com Quadro 9.

Pessoa	Papel	Expectativas
Bolsista atuando como professor(a)	Planejar	■ Preparar-se para dar instruções claras: propósito, processo, expectativas e o que os(as) alunos(as) devem esperar de sua atuação; ■ Planejar não apenas o que vai dizer, mas o que se espera que os(as) alunos(as) façam (como eles(as) se envolverão); ■ Planejar quais evidências coletará que demonstrem o que os(as) alunos(as) estão aprendendo e como eles(as) estão cumprindo os objetivos diários.
	Ensinar	■ Tratar o local onde ocorrerá a aula o mais próximo possível da uma sala de aula real (profissionalismo em ação e aparência); ■ Fornecer o contexto antes de começar a ‘ensinar’ – isso inclui uma breve visão geral do que você está tentando fazer com o ensaio e o que os(as) observadores(as) irão ver (estabelecendo objetivos e foco para observação); ■ Sempre começar a aula com uma introdução que envolva os objetivos e agenda do dia; ■ Ir preparado com os arquivos que precisa para ensinar (incluindo uma avaliação para analisar se o(a) aluno(a) aprendeu sobre aquela aula).
	Devolutivas críticas	■ Registrar a devolutiva crítica que recebeu de seu(sua) <i>coach</i> e colegas; ■ Refletir sobre o que aprendeu sobre sua atuação ensinando e as etapas de ação que executará para continuar a desenvolver sua prática; ■ Revisar e refletir sobre o trabalho do(a) aluno(a) que você coletou durante o ensaio.
Bolsistas não atuantes	Agir como alunos	■ Os(as) colegas em um grupo se envolverão como alunos(as) do ensino fundamental e médio. Isso significa que você ainda está aprendendo algum conteúdo (ou pode ser apresentado a um tópico pela primeira vez) e habilidades em ciências. Você também está aprendendo sobre estruturas e rotinas em sala de aula e ainda praticando como se envolver dentro das expectativas e limites estabelecidos pelas normas acadêmicas e de sala de aula. Além disso, estamos pensando muito sobre a adequação do nível de ensino da série e apoiar nossos diversos grupos de alunos(as) - haverá momentos durante o verão em que “plantamos” características de alunos(as) com diferentes necessidades de aprendizagem ou conceitos errôneos em cada espaço de ensaio (ELLs, IEP, aprendizagem interrompida, conceitos errôneos, optando por sair/desengajado)
	Fornecer devolutivas críticas	■ Durante a fase de devolutivas críticas do ensaio, os(as) colegas podem ser convidados(as) a compartilhar devolutivas críticas da perspectiva do(a) aluno(a). Geralmente, pense em quando o aprendizado era mais acessível na aula ou nas barreiras que o impediram de se envolver totalmente
<i>Coach</i> (Professora mentora ou formador)	<i>Coach</i>	■ Facilitar o espaço de ensaio e devolutivas críticas (incluindo gerenciamento de tempo); ■ Observar o ensaio com vídeo e áudio silenciados; ■ Tomar notas de observação e se preparar para compartilhar devolutivas críticas baseadas em evidências.

Quadro 9. Papéis de cada membro do grupo das aulas de *Reharsals*.

Fonte: dados de pesquisa.

Como pode ser observado no Quadro 9, após a atuação de cada bolsista como professor(a), as outras pessoas daquela sala forneciam devolutivas formativas com críticas,

elogios e sugestões. Após as aulas, tanto as devolutivas recebidas quanto a própria reflexão dos(as) bolsistas(as) sobre suas atuações eram posteriormente descritas em seus respectivos *Reflection Journals*.

Resumidamente, os ensaios (aulas de quarta-feira) eram espaços para os(as) futuros(as) professores(as) realizarem suas práticas, demonstrarem seus conhecimentos a respeito dos conceitos discutidos nas aulas de *Methods* (aulas de segunda-feira) e receberem devolutivas para melhorarem suas práticas. Portanto, as aulas das segundas-feiras dialogavam constantemente com as aulas das quartas-feiras corroborando o esquema organizado por Bego (2021), exposto na Figura 3.

Quanto ao modelo instrucional adotado nos ensaios praticados durante a disciplina, é interessante notar que o programa não fornecia a seus(suas) bolsistas uma gama de teorias pedagógicas. Pelo contrário, trabalhava-se com perspectivas metodológicas que se baseiam nas teorias pedagógicas construtivistas. Para o ensino de ciências, especificamente, os(as) alunos(as) trabalhavam com a abordagem do ensino por investigação, cumprindo com um dos objetivos estabelecidos na disciplina de *Methods I*.

Com efeito, as aulas da disciplina de *Methods I* mostraram-se potenciais para a formação de professores(as) para a EE. Os princípios e valores para uma prática educativa equânime encontram-se presentes nos objetivos de aprendizagem, qualidades e competências, condutas, temas e ensaios durante toda a disciplina. Nesse sentido, podemos concluir que se trata de uma disciplina coesa com os princípios, valores e missões do programa HTF.

b) *Fieldwork I*.

Desde o final de junho até o final da SS-I, os(as) bolsistas do HTF passavam a semana toda acompanhando e colaborando em aulas da educação básica de uma escola parceira do programa. Concomitantemente, iniciaram-se as aulas da disciplina de *Fieldwork I*. Essa disciplina tinha características bastantes distintas da disciplina de *Methods*, sendo a principal delas o fato de a primeira hora da aula não haver fragmentação da turma de bolsistas do HTF por área de atuação.

A disciplina de *Fieldwork* tem relação direta com a vivência de bolsistas nas escolas parceiras do HTF, sendo as questões norteadoras da disciplina: como construirei relações com alunos(as) durante o verão? Como vou usar evidências daquilo que alunos(as) sabem e são capazes de fazer para planejar as próximas etapas de instrução e suporte?

O início de todas as aulas da disciplina contava com 12 minutos de atividades livres, nas quais eram fornecidas aos(às) bolsistas diversas salas para que pudessem praticar o que queriam: desde discutir problemas que vivenciaram naquela semana em suas atuações nas escolas até utilizarem o tempo para relaxarem antes iniciar as atividades do dia.

Depois, bolsistas eram separados em grupos interdisciplinares denominados “Comunidades de Aprendizagem Profissional” (*Professional Learning Communities – PLC*), nos quais ocorriam atividades durante 45 minutos. As PLC eram projetadas para fornecer uma experiência de aprendizagem estruturada, nas quais bolsistas se envolviam por meio de um protocolo para lidar com dilemas relevantes e encontrar suporte em um grupo consistente de colegas HTF fora de seus grupos disciplinares e comunidades escolares. Cada PLC era composta por 5 a 6 bolsistas e um(a) formador(a).

A cada semana, um(a) bolsista era responsável por apresentar por escrito seu dilema vivenciado durante sua experiência profissional e, posteriormente, convidado(a) a dar mais detalhes sobre esse dilema durante as PLC. Enquanto isso, outros(as) bolsistas refletiam, anotavam e, posteriormente, discutiam possíveis sugestões e questões para apresentar o(a) apresentador(a) do dilema do dia, buscando colaborar no sentido de compartilhar angústias, soluções e reflexões a respeito da temática.

Pudemos acompanhar sempre uma mesma turma da PLC, na qual tivemos acesso aos dilemas levantados por cada um dos bolsistas. Selecionamos dois dilemas, os quais estão compartilhados no Quadro 10.

Nos relatos do Quadro 10 junto aos outros apresentados ao longo da PLC, percebemos que os dilemas discutidos centravam suas discussões em temas diversos relacionados às perspectivas da EE. Aspectos como manter altas expectativas de aprendizagem, estabelecer autonomia a estudantes, preocupar-se e ajudar a tratar os sentimentos de alunos(as), questionamentos sobre a efetividade de práticas tradicionais de ensino, dentre outros, estiveram presentes nas angústias compartilhadas pelos(as) bolsistas. É importante destacar que tais aspectos relacionam-se diretamente com os indicadores de referência para um ensino efetivo (Quadro 15), mostrando uma preocupação dos(as) bolsistas em se tornarem capazes de desenvolver as habilidades que lhes eram exigidas.

Ao término das PLC, bolsistas voltavam às salas de suas respectivas disciplinas para o terceiro e último momento das aulas de *Fieldwork*: o “aprendendo com o trabalho de alunos(as)” (*Learning from Student Work*).

Bolsista	Dilema
A	Um dilema com o qual tenho lutado ultimamente é como acomodar melhor os alunos com dificuldades e, ao mesmo tempo, manter altas expectativas. Em outras palavras, como posso garantir que estou desafiando todos os meus alunos e, ao mesmo tempo, reconhecendo e respondendo às dificuldades legítimas enfrentadas por alguns de meus alunos? Esse dilema está em minha mente desde que começamos a falar sobre leitores com dificuldade em nossa aula de Alfabetização de Adolescentes. Em uma de nossas leituras, o autor argumentou que um dos maiores desserviços que os professores costumam fazer aos leitores com dificuldades é atribuir-lhes textos mais simples que podem inadvertidamente ampliar a lacuna entre leitores proficientes e com dificuldades. Particularmente quando entro em um contexto de sala de aula onde muitos de meus alunos podem ser Aprendizes da Língua Inglesa, sinto uma grande incerteza sobre como melhor apoiar esses alunos sem prejudicá-los involuntariamente por meio de um tratamento diferenciado e bem-intencionado. Um exemplo tangível desse dilema surgiu dois verões atrás, enquanto eu estava ensinando no <i>Meridian Freedom Project</i>, no sul do Mississippi. Uma das minhas funções era servir como treinador do teste simulado para meus alunos da 8ª série. Esperava-se que cada um dos meus alunos participasse de algum papel como testemunha ou advogado na próxima competição. No entanto, uma das minhas alunas tinha muito medo de falar em público, a ponto de chorar quando tentei insistir para que tentasse. Acabei decidindo que ela poderia desistir de competir, mas acabei sendo repreendido por um de meus supervisores por não ter dado a ela um papel. Eu me sentia (e continuo a sentir) extremamente em conflito porque parecia incrivelmente inapropriado forçar uma aluna a uma situação tão desconfortável. Ao mesmo tempo, me pergunto se não a fiz mal ao permitir que ela optasse por não falar em público. Se eu desse a este caso uma breve questão de enfoque, eu poderia perguntar: Como podemos encontrar o equilíbrio entre acomodar apropriadamente alunos com dificuldades e, ao mesmo tempo, garantir que não os estamos prejudicando por meio de tratamento diferenciado?
B	No outono, no APR, um dos cursos que lecionarei é Matemática Aplicada, um curso para alunos do 11º ano que a escola acha que não "teria sucesso" em Matemática 3 e para alunos do 12º ano que estão fazendo recuperação de crédito. Em minhas conversas com outras pessoas na escola, o curso foi descrito como uma "bagunça quente", tendo a reputação de ser uma "aula fácil" e sem uma identidade forte. No ano letivo anterior, o bolsista C5 que ensinava matemática aplicada centrou várias das unidades curriculares em torno de conceitos de alfabetização financeira (crédito, débito, empréstimos etc.) e relatou que os alunos gostavam de relacionar suas experiências pessoais com dinheiro às aulas de matemática. O treinador de instrução STEM da APR recebeu uma bolsa para criar um currículo de educação financeira para a classe durante o verão. Conforme eu pensava mais sobre a classe, algumas preocupações ficaram em minha mente. Por um lado, parece haver um sistema no qual os alunos são agrupados homogeneamente / monitorados por habilidade matemática, e os grupos são persistentes o suficiente para que a Matemática Aplicada tenha desenvolvido a reputação de "aula fácil". No entanto, quero reconhecer que há uma distinção sutil que deve ser negociada entre os grupos de intervenção e o rastreamento. Em segundo lugar, ecoando o dilema de A (<i>nome suprimido</i>) da semana passada, estou preocupado que, por causa do currículo e como os professores são designados, os alunos de Matemática Aplicada estão sendo mantidos em padrões ou expectativas mais baixos e estão sendo prejudicados. E, por último, algo em que tenho pensado desde uma conversa com (<i>nome suprimido</i>) esta semana é que os currículos de alfabetização financeira muitas vezes ignoram a discriminação estrutural e o racismo, sugerindo que a pobreza é uma questão de certos grupos não serem "financeiramente alfabetizados" o suficiente. Ainda não falei sobre minhas preocupações com ninguém na APR, em parte porque não tenho certeza de qual deles mencionar, quando e como mencioná-los ou com quem falar, especialmente como professor do primeiro ano. Estou nervoso sobre relacionamentos tensos, pois, neste ponto, ainda tenho uma perspectiva de um desconhecido. Me pergunto se meu tempo seria melhor gasto focando em outras coisas. Minha pergunta central: como decido quais preocupações devo abordar como professor do primeiro ano e como faço isso de forma produtiva?

Quadro 10. Dilemas enfrentados por bolsistas e apresentados durante as PLC.

Fonte: dados de pesquisa (tradução livre).

Para essa atividade, bolsistas ficavam responsáveis por coletar respostas de avaliações, atividades e trabalhos realizados pelos(as) alunos(as) das escolas parceiras para as analisarem sob os seguintes aspectos: 1. Quais as possíveis notas que posso dar aos(as) estudantes? 2. Quais as principais facilidades e dificuldades dos(as) alunos(as) sobre a temática discutidas nos

trabalhos? 3. Quais as possíveis devolutivas formativas que eu poderia fornecer aos(as) estudantes? 4. Quais as potencialidades e limitações das avaliações e das perguntas realizadas?

Ao final da disciplina de *Fieldwork I*, esperava-se que os(as) bolsistas fossem capazes de: checar a compreensão dos(as) estudantes mediante o uso de uma variedade de avaliações; usar e promover linguagem inclusiva e que nomeie explicitamente injustiças; e refletir sobre a identidade, posição e autoridade dos(as) professores(as) por meio de vários contextos escolares.

1.1.3 Sistemática de avaliação do HTF

No que tange às avaliações, o HTF praticava uma sistemática baseada nos indicadores das disciplinas (Quadro 11). Bego (2021, p. 80) destacou que as avaliações tinham como objetivo "[...] capturar tanto a aprendizagem, baseada nos indicadores específicos que foram cobertos ou revisados em um determinado semestre, quanto o crescimento individual ao longo do tempo em cada um dos indicadores".

Componente	Descrição
Autoavaliação	Bolsistas se avaliam usando a rubrica e 21 indicadores, e usam pelo menos duas evidências dos outros três componentes (planejamento, ensino e reflexão) para apoiar sua avaliação da aprendizagem.
Planejamento	Bolsistas apresentam um plano de unidade de três semanas (incluindo uma avaliação substantiva ou descrição da tarefa, questões essenciais e objetivos), um conjunto de 3 planos de aula (incluindo objetivos, atividades e apostilas), ou ambos.
Ensino	Bolsistas submetem uma aula de demonstração ou um conjunto de três vídeos de aulas de ensino.
Reflexão	Bolsistas enviam uma reflexão escrita que envolve áreas indicadoras de força e crescimento, bem como uma reflexão geral sobre conceitos transversais.
Análise da Aprendizagem do aluno	Análise do que os(as) alunos(as) aprenderam/sabem/podem fazer. Intervenções sugeridas e próximas etapas (para professor(a) e alunos(as))

Quadro 11. Sistemática de avaliação dos bolsistas.

Fonte: Bego (2021, p. 81).

A escala utilizada para avaliar os(as) bolsistas varia de SE (sem evidência) a 3 (proficiente). Até o final do programa, bolsistas deveriam atingir a escala proficiente em cada um dos indicadores, junto a um perceptível e consistente crescimento entre os indicadores ao longo das avaliações realizadas em cada período. As notas, junto a uma devolutiva formativa sobre as limitações e potencialidades dos(as) bolsistas em cada indicador, são atribuídas por 2 professores(as): o(a) formador(a) e o(a) professor(a) supervisor(a) de estágio da escola parceira (Bego, 2021).

Como o HTF estava inserido no contexto do estado de Massachusetts e sujeitava-se à legislação daquela jurisdição, para se ensinar nas escolas do estado, é obrigatória uma licença exigida pelo Departamento de Educação Elementar e Secundária de Massachusetts (DESE), a

qual pode ser obtida por meio de programas de formação de professores(as) credenciados pelo DESE. O estado estabelece um rigoroso processo formal para aprovar tanto a instituição formadora de professores(as) quanto os(as) próprios(as) candidatos(as) a professores(as) (Bego, 2021).

Para além das avaliações internas do programa, a Avaliação de Desempenho do Candidato de Massachusetts (*Candidate Assessment of Performance – CAP*) é um documento que norteia os padrões de exigências profissionais de todos os programas de formação de professores(as) do estado. Bego (2021) destaca que, no que tange às características da CAP, o sistema de avaliação apresenta duas facetas, o conteúdo e o processo, integradas de maneira a que candidatos(as) a professores(as) devem demonstrar o conhecimento de um determinado conteúdo por meio de um processo envolvendo cinco etapas: autoavaliação; definição de metas; implementação do plano; avaliação formativa; e avaliação somativa. A faceta do conteúdo envolve sete elementos essenciais, conforme disposto no Quadro 12.

Padrão	Elemento	Descritor de Proficiência
1: Currículo, planejamento e avaliação	1.A.1: Conhecimento do Assunto	Demonstra conhecimento e compreensão sólidos do assunto e da pedagogia que exige, envolvendo os alunos de forma consistente em experiências de aprendizagem que os permitem adquirir conhecimentos complexos e habilidades específicas do assunto e vocabulário, de modo que sejam capazes de fazer e avaliar afirmações baseadas em evidências e argumentos.
	1.A.3: Unidades e lições bem estruturadas	Adapta-se conforme necessário e implementa unidades baseadas em padrões compostas de aulas bem estruturadas com tarefas desafiadoras e resultados mensuráveis; estratégias apropriadas de envolvimento do aluno, ritmo, sequência, recursos e agrupamento; questionamento proposital; e uso estratégico de tecnologia e mídia digital; de modo que os alunos sejam capazes de aprender os conhecimentos e habilidades definidos nos padrões estaduais / currículos locais.
	1.B.2: Ajustes à prática	Analisa os resultados de uma variedade de avaliações para determinar o progresso em direção aos resultados pretendidos e usa essas descobertas para ajustar a prática e identificar e / ou implementar intervenções e melhorias diferenciadas para os alunos.
2: Ensinando todos os alunos	2.A.3: Atendendo à diversas necessidades	Usa práticas inclusivas apropriadas, como suporte em camadas e instrução em andaimes, para acomodar as diferenças nas necessidades de aprendizagem, habilidades, interesses e níveis de preparação dos alunos, incluindo aqueles de alunos academicamente avançados, alunos com deficiência e alunos de inglês.
	2.B.1: Ambiente de Aprendizagem Seguro	Usa rituais, rotinas e respostas apropriadas que criam e mantêm um ambiente físico e intelectual seguro onde os alunos assumem riscos acadêmicos e a maioria dos comportamentos que interferem na aprendizagem são evitados.

	2.E.1: Expectativas Elevadas	Comunica claramente os altos padrões para o trabalho, esforço e comportamento do aluno e reforça consistentemente a expectativa de que todos os alunos possam atender a esses padrões por meio de esforço efetivo, em vez de habilidade inata.
4: Cultura profissional	4.A.1: Prática Reflexiva	Reflete regularmente sobre a eficácia das aulas, unidades e interações com os alunos, tanto individualmente quanto com colegas, e usa os insights obtidos para melhorar a prática e o aprendizado do aluno.

Quadro 12. Os sete elementos da CAP.

Fonte: Bego (2021, p. 55).

Para avaliar as expectativas de proficiência demonstradas em cada uma das rubricas da CAP, são estabelecidos quatro níveis de desempenho: exemplar, proficiente, precisa de melhoria e insatisfatório. Cada um desses níveis é constituído por três dimensões – qualidade, escopo e consistência. A primeira dimensão confere a “[...] capacidade de realizar a habilidade, ação ou comportamento”. O escopo relaciona-se à “[...] escala de impacto (por exemplo, um aluno, subgrupo de crianças, todos os alunos) para a qual a habilidade, ação ou comportamento é demonstrado com qualidade”. Já a consistência “[...] indica a frequência (por exemplo, o tempo todo, às vezes, uma vez) com que a habilidade, ação ou comportamento é demonstrado com qualidade” (Bego, 2021, p. 57).

Utiliza-se como fontes de evidência cinco instrumentos para avaliar os(as) candidato(as): 1. Observações; 2. Medida(s) de aprendizagem; 3. Devolutivas formativas do(a) aluno(a); 4. Progresso em direção ao objetivo de prática profissional do(a) candidato(a); 5. Artefatos do(a) candidato(a). A Figura 4 busca sintetizar todo o processo envolvido na CAP.

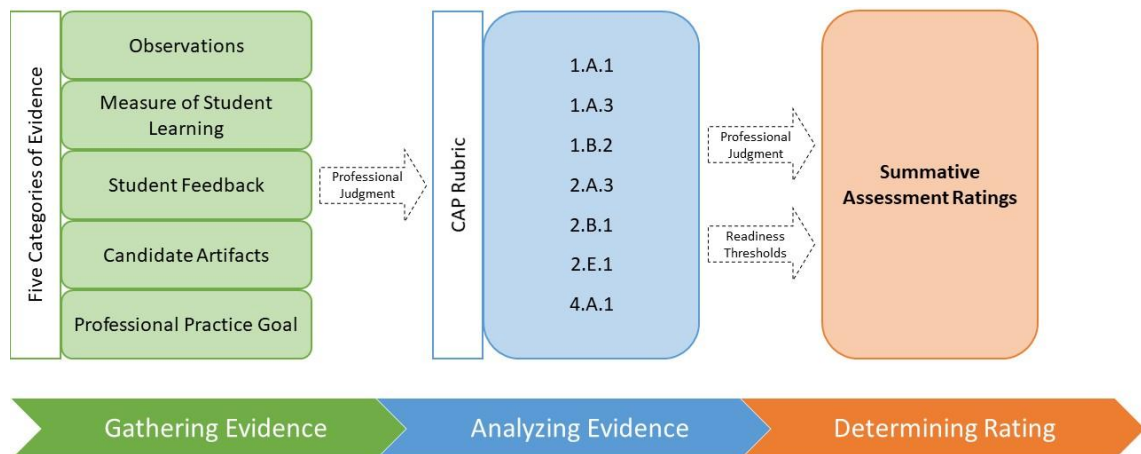


Figura 4. Todo o processo da CAP.

Fonte: Bego (2021, p. 61).

É perceptível que os indicadores próprios do HTF, apresentados no Quadro 15, dialogam com os elementos da CAP (Quadro 12), uma vez que o programa precisa seguir as diretrizes estaduais. Todavia, o programa opta por dividir cada um desses elementos em componentes mais específicos que são utilizados para: alinhar os resultados de aprendizado

dos(as) bolsistas ao longo do curso; enfatizar a colaboração desejada do corpo docente; destacar avaliações dos indicadores ao longo de todo o programa; e possibilitar um conjunto de investigações-chave a serem usadas em ciclos de observação e devolutivas formativas com bolsistas (Bego, 2021). Isso caracteriza e evidencia uma consistente cultura pedagógica de avaliação processual e formativa por parte do programa (Lampert *et al.*, 2013; McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013)

Sobre o sistema de avaliação, Bego (2021, p. 61) conclui que este:

[...] pretende produzir um quadro mais holístico, abrangente e informado do desempenho dos candidatos a partir de coleta e análise diversa e complementar de evidências. Além disso, o sistema foi projetado para desenvolver, apoiar e fortalecer continuamente as habilidades dos próprios professores em formação.

É perceptível que o HTF, por intermédio dos documentos internos aqui apresentados, de sua estrutura curricular e seu sistema de avaliação, possui uma missão clara focada na formação de professores(as) para a EE. É destacável o fato de o currículo ser planejado em torno de práticas profissionais bem delimitadas por meio dos elementos para um ensino efetivo, conceito discutido a seguir, a fim de que futuros(as) professores(as) sejam capazes de performar rotinas e estratégias desse tipo de ensino.

A formação de professores(as) para a EE, segundo o próprio HTF, pode ser propiciada mediante um ensino habilidoso (*skillful teaching*). Bego (2021) investigou que a concepção de ensino habilidoso adotada pelo HTF é definida no documento interno do programa denominado “Qualidades esperadas do professor do programa HTF” (*Expected Teacher Qualities from the HTF program*). Nesse documento, estabelece-se nove qualidades-chave relacionadas à missão do programa, dispostas no Quadro 13.

Qualidade	Definição	Componentes
Agir para a equidade	Bolsista reconhece, responde e corrige preconceitos e desigualdades em sua sala de aula, escola e além	Bolsista projeta experiências de aprendizagem que promovem a equidade por meio de lentes específicas de uma disciplina. Bolsista cria e mantém um espaço de aprendizagem equitativo. Bolsista se dedica a uma análise aprofundada das desigualdades sistêmicas, sua própria identidade racial, herança cultural, identidade de gênero e orientação sexual, e o impacto do poder e privilégio pessoal e estrutural em sua prática de ensino.
Engajar todos(as) alunos(as)	Bolsista usa uma variedade de rotinas, estratégias e técnicas diferenciadas para apoiar o desempenho acadêmico e o crescimento social e emocional de todos alunos(as)	Bolsista projeta e facilita o ensino adequado ao desenvolvimento e que exige cognitivamente todos alunos(as). Bolsista cria e mantém um ambiente de aprendizagem inclusivo.
Construtor de relacionamentos	Bolsista constrói relacionamentos positivos e colaborativos com alunos(as),	Bolsista compromete tempo e esforço para conhecer os(as) alunos(as).

	famílias e parceiros da comunidade	Bolsista cria um ambiente de aprendizagem que promove as relações professor(a)-aluno(a) e aluno(a)-aluno(a). Bolsista busca a participação ativa e colaborativa de alunos(as), famílias e parceiros da comunidade no estabelecimento de expectativas, normas e objetivos de aprendizagem.
Prática baseada em investigação	Bolsista facilita o currículo baseado em investigação que cria oportunidades para os alunos se engajarem em uma aprendizagem mais profunda e no trabalho autêntico com aplicação no mundo real	Bolsista oferece oportunidades para que alunos (as) demonstrem conhecimentos e habilidades em contextos autênticos e reais. Bolsista facilita o questionamento de alto nível e a exploração do conteúdo conduzida pelo(a) aluno(a).
Conhecimento profundo do conteúdo	Bolsista usa e aprofunda o conhecimento do conteúdo para apoiar e construir formas de pensar e agir específicas da disciplina	Professor(a) bolsista demonstra uma compreensão profunda dos conceitos e habilidades centrais de sua disciplina. Professor(a) bolsista ajuda todos(as) alunos(as) a desenvolverem a linguagem acadêmica e os hábitos mentais de um acadêmico em sua disciplina. Bolsista cria experiências de aprendizagem que facilitam o domínio do conteúdo.
Integração da tecnologia à prática	Bolsista aproveita a tecnologia para planejar instruções e rastrear, analisar e comunicar o desempenho dos alunos	Bolsista integra recursos de tecnologia aos planos de ensino. Bolsista emprega tecnologia para apoiar a avaliação. Bolsista usa tecnologias apropriadas para se comunicar com alunos(as), famílias e o campo.
Incorporação do devolutivas formativas e avaliação na prática	Bolsista avalia o progresso do aluno em relação às metas para fornecer oportunidades regulares para que os alunos demonstrem compreensão e aprender com as devolutivas formativas	Bolsista envolve os alunos em várias maneiras de demonstrar conhecimento e habilidade. Bolsista analisa a aprendizagem dos alunos para fazer ajustes à prática. Bolsista fornece devolutivas formativas para orientar os(as) alunos(as) a atingir os objetivos de aprendizagem e atender às expectativas.
Crescimento contínuo e prática reflexiva	Bolsista desenvolve sua prática por meio de uma autorreflexão sustentada, resposta às devolutivas formativas e análise de dados	Bolsista se engaja em uma autorreflexão significativa. Bolsista incorpora devolutivas formativas em sua prática. Bolsista usa dados para informar sua prática.
Liderança e profissionalismo	Bolsista compromete-se com o seu desenvolvimento como líderes e colegas dentro e fora da escola e mantém os mais elevados padrões de profissionalismo	Bolsista age de acordo com os códigos éticos de conduta e padrões profissionais. Bolsista desempenha um papel ativo na comunidade escolar. Bolsista contribui para a profissão.

Quadro 13. Qualidades-chave relacionadas à missão do programa HTF.

Fonte: Bego (2021, p. 68-69).

O desenvolvimento dessas qualidades ao longo do processo formativo do HTF ocorre a partir de um modelo formativo bem definido e embasado em torno de um currículo centrado na prática, uma das características mais marcantes do programa e um dos aspectos intimamente relacionados à formação de professores(as) para a EE. Toda sua fundamentação é discutida no próximo tópico.

1.1.4 Foco na formação de professores(as) centrada na prática

Para que bolsistas desenvolvam as habilidades dispostas no Quadro 13, um outro documento (Práticas Centrais de Ensino para *Fellows* – *Core Practices for Fellows*) estabelece algumas práticas a serem dominadas (*mastery*) no decorrer do currículo do programa. Ao analisar o documento, Bego (2021, p. 69) menciona que:

[...] uma prática central é formada por componentes identificáveis fundamentais para o ensino que os(as) professores(as) desempenham para apoiar a aprendizagem dos(as) estudantes. As práticas centrais consistem em estratégias, rotinas e movimentos que podem ser descompactados e aprendidos pelos(as) professores(as) em formação inicial, incluindo práticas de ensino gerais e específicas do conteúdo a ser ensinado.

Antes de nos aprofundar no conceito de práticas centrais, abordamos brevemente sobre o artigo de Lampert (2010). A autora preocupa-se em esclarecer o que a prática pode significar em relação à aprendizagem do trabalho de ensinar.

Primeiro, a autora pontua que “os problemas com a aprendizagem do trabalho de ensinar são frequentemente declarados em termos da conexão – ou desconexão – entre a formação de professores(as) e alguma concepção de prática”¹⁶ (Lampert, 2010, p. 22, tradução livre). A partir dessa denúncia, a autora defende a reorientação do trabalho formativo de professores(as) para o universo da prática e dos(as) praticantes do ofício. Para isso, é importante que se compreenda quais as diferentes perspectivas sobre prática, destacando quatro definições, dispostas no Quadro 14.

Lampert (2010) destaca a atividade docente como um trabalho relacional entre ação e pensamento. Por isso, na primeira concepção, a autora critica a ausência da relação entre teoria e prática, denunciando o ensino de teorias que não resultam em uma capacidade reflexiva e produtiva por parte dos(as) professores(as).

Concepção	Características
1 – A prática como aquilo que contrasta com a teoria	- Maneira mais comum de usar a palavra “prática”; - Significa o que as pessoas fazem e não o que pensam ou sabem; - Geralmente não se refere à teoria ou pesquisas; - Consiste em realizar ativamente uma ideia, diferentemente de se ter uma ideia; - Possui relação dicotômica entre teoria (pensamento) e prática (ação).
2 – Ensinar como uma coleção de práticas	- Implica coisas que as pessoas fazem constante e habitualmente; - Prática como rotina; - Abarca as “melhores práticas” para melhores resultados; - Professores(as) são avaliados(as) de acordo com competências a partir de comportamentos observáveis.
3 – Práticas para desempenho futuro	- Utiliza-se da repetição e ensaio; - As devolutivas formativas são imprescindíveis; - Não há improvisações, tudo se baseia na experiência anterior.

¹⁶ *Problems with learning the work of teaching are often stated in terms of the connection—or disconnection—between teacher education and some conception of practice.*

4 – A prática de ensino	- Consiste em aprender o que professores(as) fazem em comum; - Envolve a adoção de uma identidade profissional a partir de uma avaliação da atuação por outras pessoas do campo; - É imprescindível o compartilhamento de ferramentas e problemas comuns entre pares; - O trabalho coletivo/colaborativo se torna um recurso para a aprendizagem dos(as) professores(as) a fim de que estabeleçam uma comunidade de prática.
-------------------------	---

Quadro 14. Concepções de práticas e suas respectivas características.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Lampert (2010).

A segunda concepção traz uma contribuição significativa para as práticas centrais que é a ideia de nomear estratégias, rotinas ou atividades essenciais que professores(as) em formação precisam aprender a fazer e com as quais continuarão aprendendo ao ensinar. Também, dentro dessa concepção, inicia-se a ideia de decompor práticas essenciais aos(às) professores(as), conceito discutido mais adiante.

Já a terceira concepção traz a relação intrínseca e literal de prática como fazer algo reiteradamente que, trazendo ao contexto educacional, é refletida pela ideia de que quanto mais se ensina, mais proficiente o(a) professor(a) se torna (Lampert, 2010). Essa ideia de prática traz contribuição a outro aspecto importante para a conceituação de práticas centrais, os ensaios (*rehearsals*).

A quarta concepção também traz contribuições significativas para as práticas centrais. Nessa concepção, enxerga-se a profissão de professor(a) de maneira que a conceba um status de identidade profissional, observando o trabalho coletivo (o que professores(as) fazem) ao invés de trabalhos isolados (o que um(a) professor(a) em particular faz). Por isso, Lampert (2010) chama a atenção para o compartilhamento de ferramentas e problemas entre profissionais e o estabelecimento de uma comunidade de prática, outro importante conceito que envolve as práticas centrais.

Por fim, Lampert (2010, p. 31-32, tradução livre) conclui que:

Parece existir uma forte congruência entre as noções de que o ensino é feito de **práticas** componentes e que o ensino pode ser aprendido **praticando**, embora haja vários aspectos dessa ligação que poderiam ser esclarecidos. Isso incluiria definir as características do contexto em que a prática deve ocorrer, dada a especificidade relacional de muitos aspectos do ensino; escolher um tamanho de granularidade adequado para o que deve ser praticado; atender à aprendizagem da composição de práticas distintas na realização efetiva do trabalho docente; e especificando o que um[a] instrutor[a] ou coach poderia acrescentar ao que é casualmente referido como aprender a partir da experiência. Todas essas considerações levantam questões sobre a composição atual da força de trabalho dos formadores de professores[as] e como deve ser determinada se, de fato, instruir novatos[as] enquanto estão ensaiando para a prática se tornar comum (grifo da autora).¹⁷

¹⁷ A strong congruence seems to exist between the notions that teaching is made of component **practices** and that teaching can be learned by **practicing**, though there are several aspects of this link that could be clarified. These would include defining the characteristics of the context in which practicing should occur, given the relational specificity of many aspects of teaching; choosing an appropriate grain size for what

Ball e Cohen (1999), por sua vez, defendem a ideia de uma formação centrada em problemas da prática profissional a partir do uso sistemático e compartilhado de estratégias de instrução colaborativas. Segundo as autoras:

Em primeiro lugar, a educação profissional deve ser a educação para a prática profissional para ser profissionalmente responsável ou utilizável. Assim, uma concepção da prática em si, e o que é preciso para praticar bem, deve estar na base da educação profissional. Em segundo lugar, qualquer educação defensável requer um senso de seus propósitos, um mapa dos terrenos relevantes para trabalhar e uma concepção do que está envolvido em aprender a operar nesse terreno – isto é, ideias sobre currículo e pedagogia apropriados, os materiais e experiências mais adequadas para ajudar as pessoas a aprender e como envolvê-las. Terceiro, uma vez que tais esquemas não se aplicam por si mesmos, são necessárias ideias sobre os tipos de conhecimento, habilidade e outras qualidades cruciais para ensinar professores[as] dessa maneira. Satisfazer esses três requisitos básicos seria perceber os elementos-chave da formação profissional para a prática docente (Ball; Cohen, 1999, p. 12, tradução livre)¹⁸.

Após essa breve discussão dos conceitos de prática e as contribuições de cada uma das concepções envolvidas, abordamos mais profundamente sobre as práticas centrais (*core practices*), focando no campo da formação de professores(as).

As ideias formativas das práticas centrais começaram a ser pensadas a partir da década de 1980, quando ocorre uma mudança de perspectiva psicológica nos cursos de formação de professores(as) dos EUA – de comportamentalista para cognitivista – e, também, quando a formação de professores(as) começou a ser baseada em estudos de casos (McDonald, Kazemi; Kavanagh, 2013). Porém, tanto a formação de professores(as) baseada em casos quanto a baseada em competências e habilidades não atendiam, segundo McDonald, Kazemi e Kavanagh (2013), aos problemas encarados pelos professores(as) em suas práticas. Sobre aquele momento formativo, Grossman (2018, p. 4, tradução livre) destaca que:

Embora professores(as) em formação tiveram ricas oportunidades para desenvolver o pensamento pedagógico, incluindo a capacidade de refletir sobre seu trabalho, tiveram menos oportunidades de experimentar o trabalho de ensinar antes de entrar na sala de

should be practiced; attending to the learning of the composition of separate practices in actually performing the work of teaching; and specifying what an instructor or coach could add to what is casually referred to as learning from experience. All these considerations raise questions about the current composition of the teacher educator workforce and how it should be determined if, indeed, instructing novices while they are rehearsing for practice becomes common.

¹⁸ *First, professional education must be education for professional practice if it is to be either professionally responsible or usable. Thus, a conception of the practice itself, and what it takes to practice well, should lie at the foundation of professional education. Second, any defensible education requires a sense of its purposes, a map of the relevant terrains in which to work, and a conception of what is involved in learning to operate in that terrain - that is, ideas about appropriate curriculum and pedagogy, the materials and experiences best suited to help people learn, and how to engage them. Third, since such schemes do not apply themselves, ideas are needed about the kinds of knowledge, skill, and other qualities crucial to teaching teachers in these ways. To satisfy these three basic requirements would be to realize the key elements of professional education for the practice of teaching.*

aula.¹⁹

Para a formação de professores(as) centrada na prática e, mais especificamente, a partir da ideia das práticas centrais, na concepção de Lampert (2010), o ensino deveria ser assumido como um trabalho relacional e constituído por um núcleo de práticas profissionais, as quais podem ser aprendidas praticando, ou seja, a partir do desenvolvimento de hábitos e costumes profissionais. É importante destacar que essas práticas não substituiriam as experiências de professores(as) em formação com planejamento curricular, uso de recursos didáticos, seleção de materiais, processos de avaliação etc., “[...] mas atuariam como uma estrutura organizacional na qual esses outros componentes seriam integrados durante a preparação” (Windschitl *et al.*, 2012, p. 879, tradução livre)²⁰.

Formar professores(as) a partir das práticas centrais seria, segundo Forzani (2014), um dos diversos modelos daquilo que é chamado “formação de professores(as) centrada na prática”. Segundo a autora, a diferença na concepção das práticas centrais em relação aos outros modelos formativos baseados na prática seria que, os últimos preocupam-se mais no tempo e no local em que ocorreriam os processos formativos, enquanto no primeiro há maior preocupação sobre o que seria necessário aos(as) professores(as) em formação desenvolverem como atributos profissionais e como aprenderiam esses atributos. Segundo Forzani (2014, p. 358, tradução livre), “[...] a marca registrada de um modelo de práticas centrais é o foco intenso em práticas particulares e bem especificadas e não no tempo que os(as) alunos(as) passam ‘no campo’ ou na orientação de um programa para uma comunidade ou distrito escolar específico”²¹.

O site *Core Practice Consortium*²² estabelece que as práticas centrais devem ser fundamentadas em princípios para uma instrução de alta qualidade, centrada na equidade. Especificamente, a prática é tratada pelo consórcio como domínios complexos que envolvem a orquestração (*orchestration*) da compreensão, habilidade, relacionamentos e questões de identidade e poder para realizar atividades particulares com outras pessoas, em ambientes específicos. Entende-se que a prática pedagógica, em termos de seus objetivos, atividades e

¹⁹ While teacher candidates had rich opportunities to develop pedagogical thinking, including the ability to reflect on their work, they had fewer opportunities to try out the work of teaching prior to entering the classroom.

²⁰ [...] but rather they would act as an organizational framework into which these other components would be integrated during preparation.

²¹ [...] the hallmark of a core practices model is the intense focus on particular, well-specified practices and not on the length of time students spend “in the field” or the orientation of a program to a specific community or school district.

²² Disponível em: <https://www.corepracticeconsortium.org/core-practice>. Acesso em: 29 set. 2022.

tradição histórica, tem uma relação estreita tanto com os próprios praticantes (identidade) quanto com os significados profissionais coletivos (status profissional) (Ball; Cohen, 1999; Grossman; McDonald, 2008; Grossman; Hammerness; McDonald, 2009).

Na concepção de Grossman (2018, p. 4, tradução livre):

O conceito de prática central foi introduzido como uma forma de apoiar professores[as] e formadores[as] de professores[as] a integrar o trabalho de desenvolvimento de habilidades com o trabalho de desenvolvimento de conhecimento e julgamento necessários para colocar essas habilidades em uso ao trabalhar com os[as] alunos[as].²³

Os trabalhos que estudam as práticas centrais possuem o objetivo principal de melhorar as oportunidades de aprendizagem para todos(as) estudantes, aumentando suas participações, valorizando seus conhecimentos e os recursos que trazem para a sala de aula e mantendo um alto rigor acadêmico (McDonald, Kazemi; Kavanagh, 2013). Formar professores(as) a partir da perspectiva das práticas centrais seria, portanto, uma formação que visa encarar desafios intrínsecos às suas atuações profissionais, focando principalmente nas práticas componentes de suas atuações.

Pesquisadores(as) que estudam as práticas centrais denominam os desafios enfrentados por professores(as) na prática como problemas de performance (*enactment*), ou seja, a lacuna entre os desafios profissionais que professores(as) em formação identificam e o que são capazes de fazer diante desses desafios (Lampert, 2010; McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013).

Se o ensino é performedo em relação com os[as] alunos[as] e a matéria, então aprender a prática docente no sentido da performance da aprendizagem significaria aprender **com** os[as] alunos[as] e **com** a matéria [grifo da autora]; performar o ensino para aprender a fazê-lo seria uma proposta de longo prazo, em vez de algo que dura algumas semanas; e os movimentos de ensino, ou as partes do trabalho que se somam a um todo, seriam difíceis de separar, exceto “em teoria” (Lampert, 2010, p. 24, tradução livre, grifo da autora).²⁴

McDonald, Kazemi e Kavanagh (2013) destacam uma relação unívoca entre as práticas centrais e a ideia de performance. As autoras entendem que é necessário, aos(as) professores(as), compreender o conceito de práticas centrais para performarem melhor, sem haver a necessidade de prescrever um conjunto de práticas. A ideia é a de que os(as)

²³ *The concept of core practice was introduced as a way to support teachers and teacher educators to integrate work on developing skills with work on developing knowledge and judgment required to put those skills to use when working with students.*

²⁴ *If teaching is enacted in relationship with students and subject matter, then learning teaching practice in the sense of learning enactment would mean learning **with** students and **with** subject matter; enacting teaching to learn to do it would be a long-term proposition, rather than something that lasts a few weeks; and teaching moves, or the parts of the work that add up to a whole, would be hard to separate out, except “in theory.”*

interessados(as) desenvolvam um conceito comum das práticas centrais a fim de que esses identifiquem e trabalhem:

[...] em práticas centrais que permitam a criação de uma comunidade de prática em torno de uma visão particular de ensino. Esta comunidade de prática pretende cultivar relacionamentos entre professores[as] que são orientados[as] para aprender com a prática e que visam aprender e atender às necessidades de seus[suas] alunos[as] com outros[as] formadores[as] de professores[as] (por exemplo, indivíduos de nível universitário, distrital e escolar) que apoiam aprendizagem e desenvolvimento do[a] professor[a] (McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013, p. 3, tradução livre).²⁵

Na época em que escreveram seu artigo, as autoras apontaram que não havia um entendimento comum sobre as práticas centrais e que o movimento em direção a essas práticas era uma tentativa de unir o desenvolvimento do conhecimento significativo para o ensino de professores(as) em formação com suas capacidades de realmente performar um ensino ambicioso²⁶ (*ambitious teaching*) em disciplinas específicas na sala de aula.

Dentro de uma perspectiva formativa, tomando como princípio a ideia das práticas centrais, Grossmann Hammerness e McDonald (2009) contribuíram para o entendimento sobre o processo de identificação, separação e integração das práticas centrais a partir de três conceitos-chave: representações, decomposição e aproximações da prática. Esse exercício de identificar, separar e integrar “[...] tenta explicar a estrutura subjacente de diferentes estratégias didáticas usadas na educação profissional, particularmente estratégias que estão profundamente enraizadas na prática”²⁷ (Grossman, 2018, p. 8, tradução livre).

As representações correspondem às diferentes formas de se representar a prática na formação profissional, trazendo luz àquilo que essas representações significam para professores(as) em formação. Isso acontece ao reunir exemplos de práticas de ensino desejáveis, as quais novatos(as) serão preparados(as) e submetidos(as) durante suas atividades profissionais (Grossman; Hammerness; McDonald, 2009).

Tais representações incluem desde as histórias contadas pelos[as] praticantes sobre a prática, narrativas escritas e estudos de caso, até vídeos da prática real. As representações também podem incluir artefatos da prática, incluindo planos de aula, trabalhos de alunos[as] e observações ao vivo de praticantes ou formas de rodadas de

²⁵ [...] on core practices enabling the creation of a community of practice around a particular vision of teaching. This community of practice intends to cultivate relationships among teachers who are oriented toward learning from practice, and who aim to learn about and attend to their students' needs with other teacher educators (e.g., university-, district-, and school level individuals) who support teacher learning and development.

²⁶ As autoras definem prática de ensino ambiciosa como uma prática que atende à aprendizagem de todos(as) alunos(as) – em todas as categorias étnicas, raciais, de classe e gênero – e que visa aprofundar a compreensão das ideias dos(as) alunos(as), bem como seu envolvimento na resolução de problemas complexos, em vez da ênfase mais comum em atividades e conversas procedimentais.

²⁷ This framework tries to account for the underlying structure of different pedagogies used in professional education, particularly pedagogies that are deeply grounded in practice.

instrução (Grossman, 2018, p. 9, tradução livre).²⁸

Grossman (2018) reforça a ideia de Ball e Cohen (1999), que defendem que aprender na e sobre a prática consiste em utilizar diversos recursos, dentre os quais: cópias de trabalhos de alunos(as); gravações de lições realizadas em salas de aulas; materiais curriculares; notas de campo feitas por professores(as); dentre outros. Isso contribui no sentido de utilizar a prática como um local de investigação. A principal chave para que isso ocorra é saber de que maneira podemos transformar o trabalho de ensino em material para investigação e aprendizagem da profissão (Ball; Cohen, 1999).

Nesse sentido, Grossman (2018) destaca que formadores(as) de professores(as) podem selecionar um exemplo de representação específico para usar, levando em consideração três aspectos que envolvem aquela representação: as características do(a) professor(a), o contexto do ensino e o conteúdo ensinado.

Um exemplo de representação da prática utilizado por Grossman (2018) consiste na modelagem, a qual envolve representar um elemento da prática e mostrar quais são os pontos-chave da tomada de decisão do(a) professor(a) ao longo dessa prática. Também envolve enquadramento e questionamentos intencionais para apoiar a análise dos componentes daquela prática e das escolhas de professores(as) quanto ao conteúdo, contexto, necessidades de estudantes e objetivos de aprendizagem. Segundo a autora:

A modelagem eficaz responde tanto às necessidades de alunos[as] quanto à integridade da disciplina. Na modelagem, formadores[as] de professores[as] representam e decompõem o pensamento disciplinar e as escolhas pedagógicas de maneira a tornar visíveis o raciocínio e os valores subjacentes. Essas representações da prática e modelos de raciocínio ajudam os CTs (professores em formação) a identificar, praticar e refletir sobre movimentos instrucionais semelhantes. Assim, a modelagem requer a prática, verbalizando a metacognição sobre os processos envolvidos na prática e explicando o raciocínio subjacente a esses movimentos (Grossman, 2018, p. 37, tradução livre)²⁹

Existem potencialidades e limitações com cada tipo de representação. Pode haver casos em que as representações precisam ser criadas ou editadas para o curso ou propósito específico. Além de considerar o tipo de representação a ser usado, é importante que se considere o

²⁸ *Such representations include everything from the stories told by practitioners about practice, to written narratives and case studies, to videos of actual practice. Representations can also include artifacts from practice, including lesson plans, student work, and live observations of practitioners or forms of instructional rounds.*

²⁹ *Effective modeling is responsive both to students' need and to the integrity of the discipline. In modeling, teacher educators represent and decompose disciplinary thinking and pedagogical choices in ways that make the underlying reasoning and values visible. These representations of practice and models of reasoning support TCs in identifying, practicing, and reflecting upon similar instructional moves. Thus, modeling requires enacting the practice, verbalizing metacognition about the processes involved in the practice, and explaining the underlying reasoning for those moves.*

conjunto de representações usadas no curso, ou seja, as representações da prática não devem ser utilizadas de maneira isolada. Isso exige que formadores(as) de professores(as) considerem o que é e o que não é visível em diferentes representações e selecionem aquelas que se complementam, apresentando diferentes aspectos da prática (Grossman, 2018). Por exemplo, ao se utilizar uma transcrição para trabalhar representações da prática com professores(as) em formação, seria possível utilizar quatro aspectos da prática, no mínimo: o pensamento de estudantes; o diálogo estabelecido em sala de aula; a linguagem específica do(a) professor(a); e as eliciações do(a) professor(a).

Considerar as representações, portanto, exige diversos desafios aos(às) formadores(as), dentre os quais: ter noção de práticas e do conteúdo que deseja tornar visíveis aos(às) professores(as) em formação; considerar as atividades que ocorrerão antes e depois de apresentar as representações aos(às) professores(as) em formação; e saber como olhar, o que procurar e como interpretar o que se observa (Grossman, 2018). Diante desses desafios, é importante o segundo passo da estrutura formativa proposta por Grossman, Hammerness e McDonald (2009): a decomposição da prática.

A decomposição acontece diante da premissa de que as práticas profissionais complexas são realizadas em condições de incerteza, podendo ajudar a desenvolver visões profissionais (Grossman, 2018). Diante disso, é defendida a ideia de que um(a) professor(a) em formação, antes de se envolver em uma atividade complexa sem a devida preparação, deve primeiro ser capaz de apontar as partes constituintes de uma determinada prática, ou seja, decompô-la e dominá-la para, posteriormente, integrá-las totalmente (Grossman; Hammerness; McDonald, 2009).

A capacidade de decompor a prática depende da existência de uma linguagem e estrutura para descrever a prática – o que descrevemos como gramática da prática. Sem essa gramática, é difícil nomear as partes ou saber que os componentes estão relacionados entre si. Parte do esforço para delinear práticas centrais ou de alta alavancagem para professores[as] é construir tal linguagem para descrever a prática (Grossman, 2018, p. 9, tradução livre).³⁰

Portanto, a experiência do(a) professor(a) formador(a) no processo de decomposição da prática, a fim de nomeá-la e considerá-la em termos de sua indispensabilidade para a ação docente, é crucial dentro do processo formativo de professores(as).

³⁰ *The ability to decompose practice depends upon the existence of a language and structure for describing practice - what we've described as a grammar of practice. Without such a grammar, it is difficult to name the parts or to know the components are related to one another. Part of the effort to delineate core or high-leverage practices for teachers is to build such a language for describing practice.*

No exemplo dado acima sobre modelagem, formadores(as) de professores(as) podem utilizar diversos recursos como decomposições da prática, dentre os quais: reflexões individuais; discussões em grupos; resumos conduzidos pelo(a) professor(a) formador(a) sobre cada um dos elementos da prática modelada; dentre outros.

Quanto às aproximações da prática, a ideia consiste em recompor aquilo que havia sido decomposto com um alto grau de suporte e em condições de complexidade reduzida (Grossman, 2018). As autoras defendem que o processo de aproximações da prática deve ser encarado como oportunidade para a experimentação e atuação em um ambiente mais estável e controlado, permitindo que professores(as) em formação vacilem, reagrupem, experimentem e reflitam, enquanto seus(suas) formadores(as) fornecem suporte e devolutivas formativas contínuas (Grossman; Hammerness; McDonald, 2009). As aproximações da prática, portanto, consistem na tentativa de professores(as) em formação atingirem elementos específicos da prática, enquanto reduzem as consequências dos erros e falhas em ambientes com condições de reduzida complexidade.

As aproximações podem fornecer oportunidades para os novatos: i) engajar-se na prática deliberada de componentes de prática particularmente desafiadoras; ii) experienciar a falha instrutiva; iii) desenvolver novas habilidades, funções e maneiras de pensar com mais apoio e devolutivas do que o permitido pela prática real no campo; iv) registrarem seu desenvolvimento por meio de planos e registros mais detalhados do que é típico da prática cotidiana nas escolas; iv) focarem a atenção em aspectos-chave da prática que podem ser difíceis para eles, mas quase uma segunda natureza para praticantes mais experientes (Bego, 2021, p. 74).

Grossman, Hammerness e McDonald (2009) propuseram um esquema (Figura 5) para mostrar a ideia de aproximação da prática como um *continuum*, partindo de condições menos completas e autênticas para condições mais completas e autênticas.

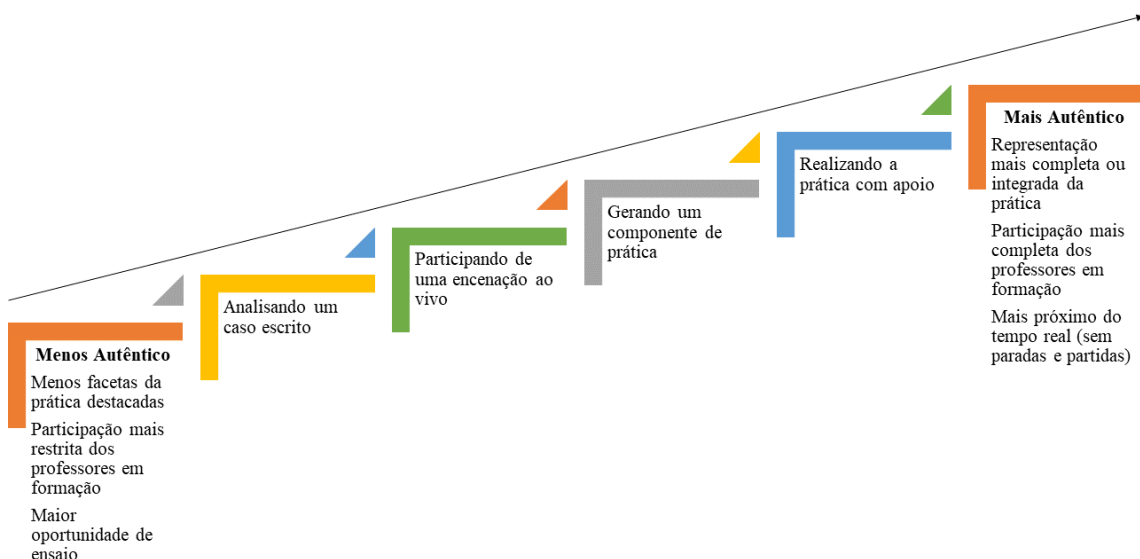


Figura 5. Autenticidade nas aproximações da prática.

Fonte: Adaptado de Grossman; Hammerness e McDonald (2009).

Um dos exemplos daquilo que é compreendido por aproximação da prática são os ensaios (*rehearsals*) que aconteciam durante o período formativo do HTF. Basicamente, as aproximações consistem na ideia de praticar habilidades profissionais em condições favoráveis e de menor complexidade. Portanto, trata-se de uma forma de se aprender a partir da performance, a qual é avaliada a partir de devolutivas formativas imediatas dadas pelos pares e pelo(a) professor(a) formador(a) (Grossman, 2018).

Entretanto, é importante destacar que não são os ensaios isolados que consistem em aproximações da prática, mas sim todo um movimento formativo pautado em situações de aproximações da prática. Nesse sentido, Grossman, Hammerness e McDonald (2009) reconhecem as limitações da ideia de aproximação da prática em relação às práticas em contexto autêntico. Por outro lado, as autoras buscam minimizar o distanciamento entre ambas.

Alguns aspectos são importantes de serem considerados pelos(as) formadores(as) de professores(as) no desenvolvimento das aproximações da prática a fim de amenizar o distanciamento com as práticas reais: 1. Precisam considerar os elementos específicos da prática que estão sendo aprendidos; 2. Precisam decidir o papel que cada um dos agentes envolvidos na atividade formativa adotará; 3. Deixar claro quem pode fornecer devolutivas formativas e qual(is) seria(m) sua natureza; e 4. Prestar atenção nas ferramentas que auxiliam professores(as) em formação durante as aproximações.

Outros aspectos referem-se ao:

[...] que alunos[as] podem aprender no ambiente universitário que difere do que eles podem aprender por meio da observação ou da experiência no campo. Argumentamos que o artifício envolvido em tais exemplos de ensino da prática oferece oportunidades únicas de aprendizado para iniciantes. Os exemplos que compartilhamos sugerem que a inautenticidade tem suas próprias vantagens. O foco nos componentes da prática complexa permite que alunos[as] aprimorem suas habilidades em um único elemento de leitura, terapia, pregação ou adoração antes de terem que lidar com todas as demandas concorrentes e condições de incerteza na prática real (Grossman; Hammerness; McDonald, 2009, p. 2092, tradução livre).³¹

As autoras ressaltam que as aproximações da prática não substituem os cenários reais da prática. No entanto, argumentam as vantagens de usar essa abordagem para elevar a qualidade de atuação de professores(as) em formação para os desafios das atividades reais. Esse aumento de qualidade seria alcançado ajudando professores(as) a desenvolver maneiras de

³¹ [...] what students can learn in the university setting that differs from what they can learn through observation or experience in the field. We argue that the artifice involved in such examples of the teaching of practice affords unique learning opportunities for novices. The examples that we have shared suggest that inauthenticity has its own advantages. The focus on components of complex practice allows students to hone their skills in a single element of reading, therapy, preaching, or worship before they have to manage all the competing demands and conditions of uncertainty in actual practice.

interpretar e entender a prática profissional, decompondo e representando suas facetas essenciais, para que possam se envolver em estratégias didáticas de suporte (*scaffolding pedagogies*) bem projetadas para ensaiá-las e dominá-las por aproximações sucessivas.

A fim de ilustrarmos como as práticas centrais são utilizadas em torno de um currículo de formação de professores(as), utilizamos o próprio HTF como exemplo. A estruturação de todo o processo formativo do HTF baseia-se na representação, decomposição e aproximação da prática. As discussões detalhadas sobre cada um desses três momentos estão discutidas ao longo do Capítulo 3.

Ao assumir a formação de professores(as) centrada na prática, o HTF centra seu currículo no trabalho de ensino, ou seja, focaliza o percurso formativo do programa em torno da prática profissional (Figura 3). Nesse compromisso, outro importante documento interno do programa deve ser destacado: Indicadores de referência do ensino efetivo do HTF (*HTF Benchmark Indicators of Effective Teaching*) (Quadro 15).

Esses indicadores estão intimamente ligados à ideia das práticas centrais, uma vez que estas estão profundamente conectadas com os objetivos de aprendizagem das disciplinas e não constituem uma simples lista de competências ou técnicas desconectadas de princípios e teorias (Grossman, 2018). Ou seja, todos esses indicadores estão diretamente relacionados com práticas profissionais que professores(as) em formação deverão ser capazes de performar durante suas atuações.

Qualidade	Definição
Conhecimento do conteúdo (<i>Subject-Matter Knowledge</i>)	SMK1. Ajuda todos(as) alunos(as) a desenvolverem a linguagem acadêmica e os hábitos mentais de um estudioso em sua disciplina. (Linguagem Acadêmica) SMK2. Desenvolve avaliações autênticas que facilitam e avaliam o domínio do conteúdo pelos(as) alunos(as). (Avaliação Autêntica) SMK3. Demonstra uma compreensão profunda dos conceitos e habilidades centrais para sua disciplina. (Entendimento Profundo)
Unidades e lições bem estruturadas (<i>Well Structured Units and Lessons</i>)	WSL1. Elabora objetivos claros, rigorosos e relevantes. (Objetivos) WSL2. Use estruturas de aprendizagem que promovam equidade, investigação e crescimento e atinjam os objetivos da aula. (Estruturas de Aprendizagem) WSL3. Planeja experiências de aprendizagem culturalmente responsivas. (Lições culturalmente responsivas)
Ajuste à prática (<i>Adjustment to Practice</i>)	AP1. Verifica a compreensão do(a) aluno(a) por meio de uma variedade de avaliações. (Verifica a compreensão) AP2. Usa o conhecimento da aprendizagem do(a) aluno(a) para informar decisões intencionais sobre devolutivas críticas e instrução. (Análise de Aprendizagem do Aluno) AP3. Analisa as decisões de ensino para equidade, investigação e crescimento. (Análise Instrucional)
Resposta a diversas necessidades (<i>Meeting Diverse Needs</i>)	MDN1. Articula uma visão específica de alunos(as) e famílias baseada em ativos, isto é, no estágio imediato de desenvolvimento. (Lente de Ativos – “Assets Lens”) MDN2. Usa a compreensão de ativos, experiências e histórico para envolver os alunos em um aprendizado rigoroso. (Adesão ao Rigor) MDN3. Aplica os princípios do Universal Design for Learning (UDL) para orientar a instrução. (Universal Design for Learning)
Ambiente de Aprendizagem	SLE1. Demonstra cuidado com as necessidades acadêmicas e não acadêmicas de alunos(as), repara danos e promove a cura (terapêutica). (Cuidado e cura)

Seguro (<i>Safe Learning Environment</i>)	SLE2. Usa rotinas organizacionais e de gestão eficientes e eficazes. (Rotinas) SLE3. Usa e promove a linguagem inclusiva e que nomeia explicitamente a injustiça. (Linguagem inclusiva)
Altas expectativas (<i>High Expectations</i>)	HE1. Trabalha com alunos(as) para definir, desenvolver e manter altas expectativas para a comunidade da sala de aula. (Normas Comunitárias) HE2. Desenvolve e implementa experiências de aprendizagem que sejam cognitivamente exigentes para todos(as) alunos(as). (Demanda Cognitiva) HE3. Apoia alunos(as) a identificar e cumprir seus próprios objetivos ambiciosos. (Definição de metas do aluno)
Prática reflexiva (<i>Reflective Practice</i>)	RP1. Usa devolutivas formativas de observação para identificar pontos fortes e áreas de crescimento e para fazer mudanças na instrução. (Feedback observacional) RP2. Usa os princípios da pesquisa e da teoria da educação e da equidade para refletir e explicar as decisões. (Pesquisa e Teoria) RP3. Reflete sobre a identidade, posição e autoridade do(a) professor(a) em vários contextos escolares. (Identidade e Autoridade)

Quadro 15. Indicadores de referência do ensino efetivo do HTF.

Fonte: Bego (2021, p. 78-79).

Explicita-se, nesse documento, três conceitos transversais a serem trabalhados ao longo do curso de formação de professores(as): equidade, investigação e crescimento. São estes os valores articulados durante o programa para a formação de professor(a) para o ensino efetivo (*effective teaching*). A utilização do termo ensino efetivo adotado pelo HTF parece ser uma reinterpretação daquilo que pesquisadores das práticas centrais denominam por ensino ambicioso (*ambitious teaching*).

Windschitl *et al.* (2012) ressaltam que o ensino ambicioso, ao invés de especificar práticas, representa a ideia de que o ensino rigoroso e equitativo está ao alcance de todos(as) profissionais da docência, inclusive aqueles(as) que estão iniciando na profissão. A extrapolação do HTF do ensino ambicioso para o ensino efetivo seria, talvez, considerar habilidades, conhecimentos e disposições de um(a) professor(a) efetivo(a) que podem ser observáveis ou demonstráveis em suas práticas, ou seja, diferentemente do ensino ambicioso, o ensino efetivo do HTF especifica suas práticas.

Sustentando nossa percepção, todos os indicadores para um ensino efetivo, de maneira geral, estão distribuídos ao longo das diferentes disciplinas e estágios durante todo o curso (Quadro 16).

Período	Disciplina/Indicadores
<i>Spring of Senior Year at Harvard College: Indicator Learning Sequence</i>	<i>Introduction to Teaching and Learning</i> <i>Introduction to Residency</i>
<i>Summer: Designing for Learning (10 introduced, 0 reviewed; 10 total)</i>	Methods I: • <i>SMK2 (Authentic Assessment)</i> • <i>SMK3 (Deep Understanding)</i> • <i>WSL1 (Objectives)</i> • <i>WSL2 (Learning Structures)</i> • <i>WSL3 (Culturally Responsive Lessons)</i> Fieldwork I: • <i>ATP1 (Checks for Understanding)</i> • <i>SLE3 (Inclusive Language)</i> • <i>RP3 (Identity and Authority)</i>

	How People Learn: • HE2 (Cognitive Demand) • RP2 (Research and Theory) Adolescent Literacy: • SMK1 (Academic Language)
Fall: Expressing Care through the Content (7 introduced, 9 reviewed; 16 total)	Methods II: • SMK3 (Deep Understanding) • SMK1 (Academic Language) • RP2 (Research and Theory) Fieldwork II: • HE1 (Community Norms) • SLE1 (Care and Healing) • SLE2 (Routines) • RP1 (Observational feedback) • ATP1 (Checks for Understanding) • RP3 (Identity and Authority) • WSL1 (Objectives) • WSL2 (Learning Structures) Dimensions of Diversity: English Language Learners: • MDN3 (Universal Design for Learning) • SLE3 (Inclusive Language) Action Research I: • ATP3 (Instructional Analysis) • MDN1 (Assets Lens) • MDN2 (Access to Rigor) • HE3 (Goal Setting)
Spring: Deepening Learning (1 introduced; 13 reviewed; 14 total)	Methods III: • SMK2 (Authentic Assessment) • HE2 (Cognitive Demand) • ATP2 (Student Learning Analysis) • WSL3 (Culturally Responsive Lessons) Fieldwork III: • HE1 (Community Norms) • MDN2 (Access to Rigor) • SLE1 (Care and Healing) • SLE2 (Routines) • RP1 (Observational feedback) • ATP3 (Instructional Analysis) • MDN1 (Assets Lens) Teaching Exceptional Learners - SPED: • MDN3 (Universal Design for Learning) • HE: 3 (Goal Setting) Action Research II: • ATP2 (Student Learning Analysis) Elective(s): • RP2 (Research and Theory)

Quadro 16. Os indicadores para um ensino efetivo alocados nas disciplinas do programa HTF.
Fonte: Bego (2021, p. 80-81).

A distribuição dos indicadores ao longo de todas as disciplinas do curso indica, segundo Bego (2021), um alto grau de compartilhamento da missão e dos princípios fundamentais do HTF entre professores(as) formadores(as) do programa.

Compreendendo os períodos formativos do HTF junto à maneira como ocorre (observada ao longo de todo este capítulo), e é sustentada teoricamente a formação de professores(as) na e sobre as práticas de ensino – articuladas longitudinalmente em todo o

currículo formativo –, Bego (2021) conclui que o HTF se mostra coerente com as perspectivas de formação de professores(as) ancoradas nos pressupostos das práticas centrais de ensino. Esse aspecto, em nosso entendimento, constitui-se como uma das premissas para a formação de professores(as) para a EE, uma vez que compreende o exercício de práticas altamente complexas por professores(as) em formação, mediante ações reiteradas, repetições, devolutivas formativas e utilização de diversos recursos, visando altas expectativas de aprendizagem mediante um ensino rigoroso.

1.2 POTENCIALIDADE E LIMITAÇÕES DO HTF NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) PARA A EQUIDADE EDUCACIONAL: UMA POSSÍVEL SÍNTESE

Após essa descrição sobre o HTF, são diversas as características que podemos elencar como fundantes para a formação de professores(as) para a EE vistas no programa. Elencamos a cada uma delas neste espaço, a fim de finalizar nosso levantamento sobre o HTF, antes de iniciar discussões sobre a EE obtidas na literatura. Separamos nossa síntese em dois grupos: elementos estruturadores e desenho do programa.

Antes de apresentar a síntese de cada um dos dois grupos, consideramos importante e necessário destacar algumas limitações observadas durante o processo formativo do HTF. O primeiro aspecto é o fato de o programa não definir de maneira explícita o que se entende por EE. Por outro lado, o programa estabelece um *corpus* de práticas formativas e de atuação em sala de aula que devem ser consideradas pelos(as) formadores(as) e pelo programa como orientadoras daquilo que denominam como uma formação e/ou prática profissional para a EE, a partir dos documentos e dados aqui apresentados.

Além disso, observamos a ausência de um aprofundamento em discussões sobre dimensão política da prática educativa durante a formação de bolsistas, além de não haver discussões sobre inclusão e questões étnico-raciais. Entendemos que, pelo fato de o programa assumir a formação para a equidade como a premissa principal, a ausência desse tipo de debate pode deixar lacunas formativas para tal objetivo.

Partindo para a síntese do que observamos como potencialidades do HTF quanto aos elementos estruturadores, destacamos alguns aspectos que nos parecem importantes para a formação de professores(as) para a EE. O primeiro aspecto a ser destacado diz respeito à infraestrutura, suporte financeiro e recursos humanos do programa.

Como mencionado anteriormente, a própria história do HTF está intimamente ligada às doações milionárias de ex-alunos da Universidade de Harvard, dispondo recursos para que o

programa se iniciasse a partir de uma estrutura sólida. Além deste aspecto, há de se destacar o fato de o programa estar inserido dentro do contexto de uma universidade centenária e consolidada, a qual dispõe de um *campus* altamente estruturado.

Para além da infraestrutura e do suporte financeiro que o programa possui, outro aspecto a ser sublinhado como elemento estruturante diz respeito aos recursos humanos. O HTF dispõe de uma equipe altamente qualificada para a coesão e coerência entre aquilo que se planeja e é executado para um programa que forma professores(as) para a EE. Cabe destaque, novamente, o currículo da servidora mencionada no Quadro 1, especialista e responsável por garantir que todos(as) alunos(as) sejam valorizados(as), engajados(as) e ampliados(as) em salas de aula inclusivas.

Ademais, outro destaque que destoa da realidade dos cursos de formação de professores(as) no Brasil é o fato dos(as) formadores(as) possuírem experiência em salas de aulas na Educação Básica nas respectivas disciplinas que atuam como formadores(as) (Quadro 17). Acreditamos que isso possibilitaria durante o processo formativo: aproximar a formação de bolsistas com a realidade escolar; possibilitar opiniões mais assertivas sobre o processo de planejamento quanto às escolhas das metodologias, estratégias, materiais etc.; o compartilhamento de sucessos e frustrações envolvendo a prática pedagógica; dentre outros.

Função	Posição	Resumo Profissional
Professores(as)	Diretor do HTF Professor Mestre em Residência Matemática	- Lecionou no <i>Pratt Institute</i> e no <i>Hunter College</i> e foi o professor de matemática fundador da <i>New York Harbor School</i> , uma escola pública de ensino médio e profissional - Liderou o <i>Master Teacher Program</i> na <i>Math for America</i> em Nova York - Doutor pela <i>City University of Nova York</i>
	Professor Mestre em Residência História	- Oito anos de experiência como professor de estudos sociais do ensino médio em escolas secundárias urbanas - Ex-diretor de ensino secundário de história/estudos sociais na <i>Brown University</i> - Doutor pela <i>Stanford University</i>
	Professor Mestre em Residência Artes de Língua Inglesa	- Lecionou humanidades para o ensino fundamental e médio por sete anos e passou três anos como reitor de currículo e programa em uma escola charter em Cambridge, MA - Mestre pela <i>Brown University</i>
	Professor Mestre em Residência Ciências	- Ensinou, treinou, orientou e trabalhou em muitas funções de liderança de professores na <i>Excel High School</i> em escolas públicas de Boston - Em 2012, foi o ganhador do Prêmio Amgen de Excelência em Ensino de Ciências de Massachusetts - Mestre pela <i>Boston College</i>
	Docente em Educação em Educação Especial	- Lecionou por 20 anos em escolas públicas urbanas como educador especial e geral, principalmente em programas de imersão em espanhol - Doutor pela <i>George Mason University</i>
Funcionários(as)	Administrador de Engajamento de Alunos e Ex-alunos	- Lecionou inglês no <i>Learning Community Charter School</i> e trabalhou como conselheiro universitário na <i>Excel High School</i> em Boston

		- Mestre pela <i>Harvard University</i>
	Administrador de trabalho de campo	- Foi o coordenador de alocação de campo para programas de formação de professores no <i>Ithaca College</i> . Trabalhou no Departamento de Educação do Estado de Nova York e na <i>Ithaca High School</i> - Mestre pela <i>Harvard University</i>
	Diretor do Programa	- Ocupou vários cargos na <i>Teach for America</i> em Nova York, mais recentemente como Diretor de Gestão do Conhecimento e Comunicações - Bacharel em História e Estudos Americanos pela Brown University.

Quadro 17. Quadro de funcionários(as) e suas qualificações.

Fonte: adaptado de Bego (2021).

O último destaque sobre os elementos estruturantes do HTF cabe às parcerias estabelecidas com escolas para a realização de trabalhos de campo por bolsistas. As escolas não são escolhidas à deriva, ao contrário, estabelecem-se parcerias com escolas periféricas, as quais dispõem de considerável diversidade entre o corpo de estudantes. Como pode ser visto no Quadro 17, há um funcionário especificamente contratado para estabelecer e cuidar dessas parcerias e do acompanhamento de bolsistas no período de residência. Esse fator dialoga com um primeiro elemento a ser destacado daquilo que denominamos como parte do desenho do programa: o compartilhamento entre missões e valores do HTF com as escolas parceiras.

Quanto aos aspectos relacionados ao desenho do programa, em termos de coesão e coerência, o HTF é estruturado minuciosamente para compreender uma formação para a equidade de maneira transversal. Nesse sentido, destacamos: 1. Processo de admissão que preza pela diversidade; 2. Missão e documentos bem definidos que dialogam entre si; 3. Indicadores, currículo e ementas em constante articulação e diálogo; 4. Transversalidade da temática da EE em todas as disciplinas do currículo; e 5. Avaliações processuais, formativas e inovadoras.

Além disso, foi possível observar, ao longo de todo o processo formativo dos bolsistas em suas experiências de campo, consistência e coerência dessa etapa com a missão, valores e expectativas propostas pelo programa HTF. A partir de um currículo centrado na prática, bolsistas tiveram a oportunidade de lidar com situações reais de sala de aula durante um longo período, favorecendo um ambiente que lhes possibilitasse reconhecer situações complexas inerentes à prática educativa. Diante do compartilhamento dessas situações mediante um trabalho coletivo de reflexão, estudantes puderam se aproximar de soluções pertinentes para o enfrentamento dessas situações complexas, favorecendo a aquisição de habilidades relacionadas ao objetivo ulterior do programa HTF: a formação de professores(as) para a EE.

2 A LITERATURA ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE EQUIDADE EDUCACIONAL

A base para a construção deste capítulo está nos artigos mais citados obtidos junto a um levantamento cienciométrico realizado para as buscas sobre a equidade educacional (EE) na formação de professores(as), no geral, e na formação de professores(as) de ciências, em específico. A forma como foi realizado o levantamento cienciométrico junto a alguns resultados e discussões foram socializados na publicação do artigo “Formação de professores de química com foco na equidade educacional: conceitos, cenários e perspectivas” (Bego; Ferrari; Pereira Jr., 2021). Além dos artigos obtidos junto ao levantamento cienciométrico, utilizamos outros textos com a finalidade de aprofundarmos a temática, introduzirmos conceitos comumente utilizados nos artigos encontrados e elencarmos elementos necessários para práticas formativas e de salas de aula no âmbito da EE.

A separação deste capítulo está baseada em três vértices³² obtidos junto aos estudos de Gloria Ladson-Billings³³. Antes de destacá-los, fizemos uma breve introdução sobre a autora e sua grande contribuição pedagógica.

No início da década de 1990, Gloria Ladson-Billings iniciou um trabalho que viria a ser uma das grandes pesquisas de sua carreira acadêmica. Ao invés de indagar-se sobre o que havia de errado com estudantes afro-americanos, passou a questionar-se sobre o que acontecia nas salas de aulas de alguns(algumas) docentes que aparentemente conseguiam ter sucesso pedagógico com esses(as) estudantes. Como resultado de seu trabalho, Ladson-Billings desenvolveu uma prática que denominou de *pedagogia culturalmente relevante*³⁴.

Segundo a autora, o segredo de sua proposta é “[...] a capacidade de vincular princípios de aprendizagem com uma compreensão profunda (e apreciação) de cultura”³⁵ (Ladson-Billings, 2014, p. 76, tradução livre). Nela, estudantes menos favorecidos(as) são olhados(as) como sujeitos e não objetos do processo de ensino e aprendizagem.

Ladson-Billings (1995) introduziu o termo “Pedagogia Culturalmente Relevante” para apresentar uma forma de ensino que busca promover o envolvimento de estudantes cujas

³² Denominação utilizada por Ladson-Billings.

³³ Faz parte do corpo docente no Departamento de Estudos de Políticas Educacionais da Universidade de Wisconsin. Foi presidente da *American Educational Research Association* (AERA) entre 2005-2006. Sua pesquisa examina as práticas pedagógicas de docentes que são bem-sucedidos/as com estudantes afro-americanos, além de aplicações da Teoria Crítica da Raça (*Critical Race Theory*) à educação. Ladson-Billings é membro da *National Academy of Education* desde 2005. Fonte: <https://naeducation.org/our-members/gloria-ladson-billings/>. Acesso em: 19 abr. 2022.

³⁴ *Culturally Relevant Pedagogy*

³⁵ [...] the ability to link principles of learning with deep understanding of (and appreciation for) culture.

experiências e culturas são, em geral, excluídas. Essa pedagogia é baseada em três premissas: 1. O ensino deveria gerar sucesso acadêmico; 2. Docentes deveriam ajudar estudantes a desenvolver identidades étnicas e culturais positivas; e 3. Docentes deveriam apoiar a capacidade de estudantes a entender e criticar as desigualdades sociais.

Para se atingir essas premissas, ou seja, para ser considerada uma atuação profissional dentro da perspectiva da Pedagogia Culturalmente Relevante, Ladson-Billings (1995) traça três fundamentos teóricos e as definições profissionais que envolvem cada um deles (Quadro 18).

Fundamento	Definição profissional
Concepção de si e dos outros	• acreditar que todos(as) estudantes são capazes de atingir sucesso acadêmico; • se considerar como membro da comunidade; • ver o ensino como uma forma de retribuição à comunidade; • ver sua pedagogia como uma arte imprevisível (<i>“art-unpredictable”</i>), um constante processo de autotransformação; • acreditar em uma noção freireana de “ensinar como mineração” ou extrair conhecimento.
Relações sociais	• manter relações fluidas entre estudantes e docentes; • demonstrar uma ligação com todos(as) estudantes; • desenvolver uma comunidade de estudantes; • incentivar estudantes a aprender de forma colaborativa e responsável.
Concepções de conhecimento	• o conhecimento não é estático; é compartilhado, reciclado e construído; • o conhecimento deve ser visto criticamente; • docentes deveriam ser apaixonados pelo conhecimento e pela aprendizagem; • docentes deveriam construir andaimes ou pontes para facilitar a aprendizagem; • a avaliação deveria ser multifacetada, incorporando múltiplas formas de excelência.

Quadro 18. Fundamentos teóricos e suas definições profissionais, segundo a proposta da pedagogia culturalmente relevante.

Fonte: adaptado de Ladson-Billings (1995, tradução livre).

A partir dos fundamentos teóricos, Ladson-Billings destaca, durante uma entrevista a Gandin, Diniz-Pereira e Hypolito (2002), que pensa sua pedagogia como um tripé com os seguintes vértices: competência cultural; consciência sociopolítica e desempenho escolar. Emprestamos a denominação de cada um desses vértices para elencarmos elementos que consistem em práticas formativas e de sala de aula, contribuindo com os objetivos estabelecidos nesta pesquisa.

Propusemos, porém, uma modificação: ao invés de utilizarmos “desempenho escolar”, escrevemos sobre “práticas consistentes de ensino e aprendizagem”. A mudança justifica-se pelo propósito formativo e de atuação docente previsto em nosso trabalho. Mesmo alterando a denominação, entendemos que o intuito atribuído a este vértice continua o mesmo: fomentar práticas pedagógicas que favoreçam a aprendizagem de estudantes, dando sentido e significado a seus estudos e esforços.

Portanto, para apresentar o que a literatura vem discutindo sobre os aspectos que envolvem a temática da equidade, organizamo-los em três vértices: competência cultural; consciência sociopolítica; e práticas consistentes de ensino e aprendizagem. A escolha pelos

vértices elencados por Ladson-Billings deve-se, sobretudo, pela percepção que tivemos no aprofundamento da literatura acadêmico-científica sobre a temática. Identificamos que a autora é larga e comumente citada em artigos encontrados quando utilizamos descritores sobre EE. Compreendemos, também, que estes três vértices orientam – mas, não limitam – a organização dos aspectos formativos e de atuação docente para a EE.

Apesar dos três vértices terem surgido da grande contribuição acadêmico-científica da autora – a Pedagogia Culturalmente Relevante –, esta não é nosso referencial teórico. Nossa preocupação em definir um único referencial poderia limitar o levantamento de elementos e, consequentemente, de práticas de formação e atuação docente que norteiam o desenho de nossa pesquisa, sobretudo ao se considerar as especificidades do ensino de ciências. Por isso, as discussões apresentadas a seguir destacam alguns aspectos da pedagogia de Ladson-Billings e outros que não foram por ela abordados³⁶.

Assim, elencamos elementos que são compostos por práticas formativas e de atuação docente em cada um dos vértices, a partir dos artigos que obtivemos em nosso levantamento cienciométrico, das observações realizadas no âmbito do programa HTF e pelo próprio fluxo natural de contato com novas literaturas que foram surgindo ao longo do processo de constituição do referencial desta pesquisa sob um efeito “bola de neve”, característico de uma pesquisa de revisão bibliográfica narrativa (Batista; Kumada, 2021).

Ao final das discussões, para cada um dos vértices, realizamos uma síntese com os elementos e suas respectivas práticas formativas e de atuação docente que complementaram os princípios do desenho metodológico adotados nesta pesquisa e que se relacionam diretamente à nossa compreensão sobre a formação e atuação docente para a EE.

a) Competência Cultural;

Apesar das salas de aulas abarcarem uma complexidade cultural³⁷ imensa, tornando-se imprescindível que docentes saibam lidar com isso, Moreira e Candau (2003, p. 160) denunciam “[...] uma perspectiva homogênea e padronizada dos conteúdos e dos sujeitos [, incluindo

³⁶ Ao menos dentro das produções que tivemos acesso até a produção deste capítulo.

³⁷ Para fins de esclarecimentos, entendemos cultura sob a perspectiva adotada por Moreira e Candau (2003, p. 159): “A cultura é uma das condições constitutivas dessa prática [prática social], o que faz com que toda prática social tenha uma dimensão cultural. Aceitando-se esse ponto de vista, não há como se negar a estreita relação entre as práticas escolares e a(s) cultura(s)”. Nesse sentido, a cultura deveria “[...] ser vista como algo fundamental, constitutivo, que determina a forma, o caráter e a vida interior desses movimentos [de como o cotidiano é configurado e modificado].”

docentes,] presentes no processo educacional, assumindo uma visão monocultural da educação e, particularmente, da cultura escolar”. Ao invés disso, o autor e a autora entendem que:

O que caracteriza o universo escolar é a relação entre as culturas, relação essa atravessada por tensões e conflitos. Isso se acentua quando as culturas crítica, acadêmica, social e institucional, profundamente articuladas, tornam-se hegemônicas e tendem a ser absolutizadas em detrimento da cultura experiencial, que, por sua vez, possui profundas raízes socioculturais (Moreira; Candau, 2003, p. 161).

Durante o aprofundamento teórico que sustenta esta tese, quando pesquisamos sobre equidade no âmbito educacional, uma palavra nos chamou a atenção: multiculturalismo³⁸. Mediante o aprofundamento na literatura específica e as bases conceituais teóricas e práticas do HTF, pareceu-nos evidente que questões multiculturais são indissociáveis aos aspectos de promoção da equidade em sistemas educativos. Canen e Oliveira (2002, p. 63) reforçam nossa percepção, ao afirmarem que:

Uma dupla dimensão caracteriza a educação multicultural: de um lado, a necessidade de promovermos a equidade educacional, valorizando as culturas dos[as] alunos[as] e colaborando para a superação do fracasso escolar. Por outro, a quebra de preconceitos contra aqueles[as] percebidos[as] como “diferentes”, de modo que se formem futuras gerações nos valores de respeito e apreciação à pluralidade cultural, e de desafio a discursos preconceituosos que constroem as diferenças.

O multiculturalismo vem sendo utilizado de maneira polissêmica nos trabalhos educacionais (Canen; Xavier, 2011; Moreira; Candau, 2013). Canen e Xavier (2011) denunciam o emprego de perspectivas conservadoras em trabalhos científicos que abordam sobre o multiculturalismo. As autoras compreendem que esse conceito possui um espectro teórico, prático e político na busca por respostas à diversidade cultural e no desafio a preconceitos, enfatizando a identidade como categoria principal na reflexão de uma educação que valorize a pluralidade no contexto escolar.

[...] no multiculturalismo a noção de cultura é um aspecto essencial para o desenvolvimento de uma análise das relações sociais e seus determinantes, o que implica um novo olhar sobre o papel constitutivo e central da cultura na sociedade e na formação das identidades, dentre elas a identidade docente (Canen; Xavier, 2011, p. 642).

Sob uma perspectiva progressista, é importante que práticas pedagógicas multiculturais avancem para além da mera celebração da diversidade, dimensionando-as para campos históricos, sociais e políticos pelos quais reforçam-se silenciamentos e apagamentos de diversas culturas. As ações pedagógicas pautadas na perspectiva progressista do multiculturalismo,

³⁸ Sob a perspectiva teórica aqui adotada, poderíamos denominar multiculturalismos, pois os(as) autores(as) dos textos que tivemos acesso apontam diferentes perspectivas multiculturais. Não nos atemos em discuti-las, pois nosso foco não é obter práticas formativas e de atuação docente na compreensão de alguma perspectiva multicultural específica.

portanto, questionam “[...] a própria construção das diferenças e, por conseguinte, dos estereótipos e preconceitos contra aqueles percebidos como ‘diferentes’ no seio de sociedades desiguais e excludentes” (Canen; Oliveira, 2002, p. 61). Para docentes agirem nesse sentido, seria importante um período formativo que os(as) permitissem superar rótulos de “conhecedores(as) culturais” para se tornarem “trabalhadores(as) culturais” (Canen; Oliveira, 2002).

Avançando ao campo prático, um dos aspectos importantes na formação de docentes com competência cultural é estabelecer o que Villegas e Lucas (2002) denominam por consciência sociocultural. Para se atingir isso, as autoras mencionam como o primeiro passo a realização de uma **reflexão autobiográfica** por parte dos(as) docentes a fim de se compreenderem diante dos vários aspectos que constituem suas identidades sociais, ou seja, qual é o espaço que ocupam na sociedade, perpassando questões de classe, gênero, orientação sexual, raça, dentre outros.

Moreira e Candau (2013), por sua vez, destacam a necessidade de docentes irem além de uma visão homogeneizadora e estereotipada de si próprios(as), favorecendo uma visão dinâmica, contextualizada e plural sobre suas identidades culturais. Para isso, é necessário aos(às) docentes adquirirem consciência de seus “[...] enraizamentos culturais, dos processos de hibridização e de negação e silenciamentos de determinados pertencimentos culturais, sendo capazes de reconhecê-los, nomeá-los e trabalhá-los” (Moreira; Candau, 2013, p. 26).

Muñiz (2019) também destaca a importância de docentes refletirem sobre suas próprias experiências de vida e participações em grupos sociais, a fim de questionarem como esses fatores influenciam seus pensamentos sobre a diversidade cultural. É necessário, portanto, que docentes superem aquilo que Moreira e Candau (2013) chamam de “daltonismo cultural” para que consigam compreender o “arco-íris das culturas”.

Ao encontro dessa ideia, Milner IV (2010) propõe o que denomina de “repertório conceitual de diversidade”, definindo como uma “[...] coleção de pensamentos, ideias, imagens e sistemas de crenças que docentes constroem para compreender mais profundamente a diversidade e suas múltiplas relações com o ensino e a aprendizagem”³⁹ (Milner IV, 2010, p. 118-119, tradução livre).

Segundo Milner IV (2010), é importante que docentes **atendam a diversas necessidades** a partir da apreciação e consideração das experiências culturais de seus(suas) estudantes, ponderando como estudantes culturalmente diversos(as) compreendem o mundo

³⁹ [...] the collection of thoughts, ideas, images, and belief systems that teachers build to more deeply understand diversity and its multiple relationships to teaching and learning.

dentro e fora da sala de aula. Para isso, docentes precisariam superar o tabu de que a cultura é irrelevante e inconsequente para o sucesso de seus(suas) estudantes, reconhecendo as múltiplas camadas de privilégio e como isso pode afetar e se manifestar nas experiências de ensino e aprendizagem.

Ladson-Billings destaca ser importante que estudantes culturalmente diversos criem a capacidade de entender quem são, de onde vêm e porque saber isso é significativo para suas aprendizagens. Docentes possuiriam papel fundamental para que os(as) estudantes atinjam tal compreensão (Gandin; Diniz-Pereira; Hypolito, 2002). Utilizando-se de um exemplo fenotípico, a autora advoga a necessidade de docentes irem além de uma simples abordagem superficial sobre uma determinada cultura:

O que as crianças afro-americanas não sabem – e o que a pedagogia culturalmente relevante busca ajudá-las a entender – é que parte central da sua cultura é a luta pela educação. Afro-americanos[as] lutaram e alguns[algumas] morreram para obter educação. É uma cultura que não se opôs à educação, mas que insistiu na necessidade de conquistá-la. É uma cultura de pessoas que, mesmo com leis que as proibiam de aprender a ler, insistiam nesta busca. Esse é um processo, portanto, quase arqueológico de escavar, de desenterrar estes elementos da cultura afro-americana (Gandin; Diniz-Pereira; Hypolito, 2002, p. 282).

Segundo Villegas e Lucas (2002), a compreensão das maneiras de pensar, se comportar e ser das pessoas são profundamente influenciadas pelas origens socioculturais de cada um. Compreendendo as complexidades envolvidas nessas reflexões, professores(as) que experimentam culturalmente seus(suas) estudantes e a si próprios podem criar compreensão, sensibilidade e apreciação às histórias, valores e estilos de vida de outras culturas. Isso favorece a criação de um ambiente positivo e horizontal dentro da sala de aula, algo de suma importância na perspectiva da EE.

Para além dessa horizontalidade nas relações entre docentes e estudantes, Muñiz (2019) ressalta a importância da criação de um ambiente respeitoso e inclusivo no sentido de ajudar estudantes a valorizarem a cultura de seus(suas) colegas. Segundo o autor, é importante que docentes avaliem como estudantes de diversas origens vivenciam os ambientes de aprendizagem e os(as) façam refletir sobre suas próprias experiências, favorecendo e valorizando suas vozes. É neste sentido que destacamos o terceiro indicador importante para uma prática formativa e de atuação docente: **estabelecer um ambiente seguro e respeitoso** em sala de aula.

Nesse sentido, um primeiro aspecto a considerar é que as identidades socioculturais em interação com o sentimento de pertencimento podem afetar as motivações para se alcançar algo. Cohen e Garcia (2008) denominam de incerteza de pertencimento (“*belonging uncertainty*”) a

dúvida sobre se uma pessoa será aceita ou rejeitada por outras em um ambiente social, sobretudo por pessoas tidas como figuras-chave nesse meio. Em caso de rejeição, a incerteza inerente de uma pessoa estereotipada negativamente pode ser aguda quando baseada em sua identidade social. Como exemplo, os autores destacam que é diferente viver um dia ruim na escola para estudantes não-estereotipados(as) em relação àqueles estereotipados(as) negativamente, minando para os(as) últimos(as) questões sobre seus sentidos de pertencimento e motivação para continuar.

Atitudes e comportamentos hostis podem afetar o desempenho e a persistência de estudantes. Dado que a aprendizagem é um processo social, a afirmação de um[a] aluno[a] como parte da comunidade de aprendizagem cria um sentimento de pertença, enquanto a exclusão social pode resultar na dor da rejeição (White; Vincent-Layton; Villarreal, 2021, p. 331, tradução livre)⁴⁰.

Em uma pesquisa sobre EE em aulas de química, White, Vincent-Layton e Villarreal (2021) advogam que docentes precisam abandonar crenças de que as dificuldades de determinados estudantes com a disciplina servem para eliminá-los(as) por serem considerados(as) como inadequados(as).

Relacionado a este aspecto, pesquisas empíricas no campo das identidades sociais examinaram fatores situacionais que podem desencadear a denominada ameaça de estereótipo (“*stereotype threat*”) (Cohen; Garcia, 2008), a qual se caracteriza pelo medo de reforçar algum estereótipo negativo sobre um grupo social. Isso pode acarretar o aumento do estresse e da carga mental para esse grupo. Por exemplo, foi observado que avaliações que explicitavam o objetivo da medição da capacidade intelectual resultavam no desempenho inferior de estudantes afro-americanos(as) quando comparados a testes que não tornavam explícito esse objetivo. Estudantes brancos(as), porém, iam de encontro a tal resultado. Isso ocorria, segundo os autores, pois a explanação do objetivo desses testes ocasionava pressões sobre estudantes afro-americanos(as) pelo fato deles(as) compreenderem que, se fracassassem, reforçariam estereótipos negativos sobre sua cor. Efeitos similares foram encontrados para pessoas do sexo feminino em matemática. Os autores destacam que “as caracterizações negativas de identidades sociais avaliadas – quando salientadas em uma situação – podem ser ameaçadoras e, portanto, enfraquecer as realizações”⁴¹ (Cohen; Garcia, 2008, p. 365, tradução livre).

⁴⁰ *Hostile attitudes and behaviors can affect student performance and persistence. Given that learning is a social process, affirmation of a student as part of the learning community creates a sense of belonging, while social exclusion can result in the pain of rejection.*

⁴¹ *Negative characterizations of valued social identities - when salient in a situation - can be threatening and so undermine achievement.*

Por fim, Cohen e Garcia (2008) destacam três ideias-chave sobre a pesquisa empírica que realizaram: 1. Ainda que possa parecer idêntica para todas as pessoas, dada situação pode ser radicalmente diferente para diferentes grupos de pessoas; 2. A realização intelectual é maleável, ou seja, fatores sutis podem afetar diretamente o desempenho; e 3. As pessoas podem ser vulneráveis a ameaças coletivas às imagens de seu grupo.

Por outro lado, o mesmo estudo revelou que elogios e relações simples como, por exemplo, comentar que o aniversário de alguém coincide com algum marco no desenvolvimento de alguma ciência, faz estudantes sentirem-se mais motivados(as) e se engajarem nas atividades que lhes são propostas (Cohen; Garcia, 2008). É importante, inclusive, que docentes se atentem a detalhes em suas práticas, como a utilização de pronomes, imagens e exemplificações, evitando quaisquer tipos de estereótipos.

É perceptível, pela literatura reunida, que formar-se docente com competência cultural faz parte de um longo e intenso processo formativo. Torna-se importante que, durante seus percursos formativos, docentes adquiram consciência social e cultural mediante leituras e contatos com artigos que envolvam práticas de ensino que favoreçam a promoção da justiça social e dos direitos humanos.

Na Figura 6 apresentamos os três elementos aqui discutidos, os quais devem ser compreendidos como interconectados e podem orientar práticas formativas e de sala de aula para uma educação equitativa, em seu vértice de competência cultural.

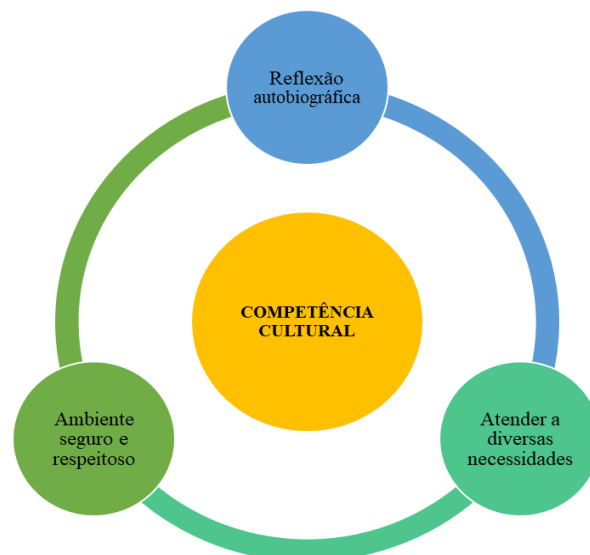


Figura 6. Elementos para uma prática equitativa no que tange à formação para a competência cultural.

Fonte: elaborado pelo autor.

O primeiro indicador é a reflexão autobiográfica pelo(a) professor(a). Isso pode permitir aos(as) docentes compreenderem seus enraizamentos e pertencimentos culturais e favorecer a

criação de visões dinâmicas e contextualizadas sobre as culturas, o que colaboraria na superação de visões homogeneizadoras e estereotipadas de si próprios(as), aspecto importante para favorecer a compreensão e apreciação da cultura do(a) “outro(a)”.

O segundo indicador, por sua vez, prevê a necessidade dos(as) docentes aprofundarem seus conhecimentos sobre a cultura de seus(as) alunos(as), reconhecendo seus estilos de vida e anseios e suas histórias. Isso exigiria flexibilidade e abertura no pensar e agir docente a fim de se sensibilizarem e apreciarem aquilo que os(as) estudantes carregam consigo enquanto valores culturais, sem minimizar ou maximizar uma cultura em detrimento da outra.

Por fim, é importante que se estabeleça, dentro e fora da sala de aula, um ambiente seguro e respeitoso entre todos(as) agentes envolvidos(as). Nesse sentido, torna-se necessário que docentes se atentem às diferenças entre se constituírem como autoridade – papel institucional importante na prática educativa – ou assumirem uma postura autoritária. Além do estabelecimento de relações horizontais entre docentes e estudantes, é relevante o favorecimento de relações amistosas entre os(as) próprios(as) estudantes. Para isso, é importante ações docentes que reforçam e enalteçam as vozes e conquistas de todos(as) alunos(as).

b) Consciência Sociopolítica;

É importante compreender que, no contexto da sociedade, as diferentes posições sociais de indivíduos não são neutras e os conferem poderes maiores uns sobre outros. Um exemplo disso corresponde às relações de gênero estendidas do modelo patriarcal, na qual indivíduos cisgêneros e do sexo masculino ocupam posições socioeconômicas de destaque em relação aos demais indivíduos.

No âmbito da formação docente, Villegas e Lucas (2002, p. 22, tradução livre) destacam ser de suma importância aos(às) docentes:

[...] entenderem que as desigualdades sociais são produzidas e perpetuadas por meio da discriminação sistêmica e justificadas por meio de uma ideologia social de mérito, mobilidade social e responsabilidade individual. Eles[as] [docentes] precisam examinar criticamente o papel que as escolas desempenham nesse processo de reprodução e legitimação. As escolas pretendem oferecer possibilidades ilimitadas de progresso social, mas simultaneamente mantêm estruturas que limitam severamente a probabilidade de progresso para aqueles que estão na base da escala social.⁴²

42 [...] understand that social inequalities are produced and perpetuated through systemic discrimination and justified through a societal ideology of merit, social mobility, and individual responsibility. They need to critically examine the role that schools play in this reproduction and legitimation process. Schools purport to

A literatura aponta que um importante aspecto que envolve uma ação docente preocupada com a consciência sociopolítica é docentes se enxergarem como responsáveis e capazes de trazerem mudanças educacionais e sociais, ou seja, se identificarem como **“agentes de mudança”** (Villegas; Lucas, 2002). Ao encontro dessa ideia, Ladson-Billings destaca que a consciência sociopolítica na atuação docente serve, dentre outros fatores, para que estudantes entendam que os estudos que fazem e aprendem na escola têm em vista um objetivo social maior (Gandin; Diniz-Pereira; Hypolito, 2002).

Ao enxergarem a escola e a sociedade de maneira interconectadas, docentes podem compreender que valores políticos e éticos são inerentes à prática de ensino. Porém,

Uma série de fatores atua contra docentes se tornarem agentes de mudança, incluindo a natureza hierárquica e burocrática do sistema educacional, pressão de tempo, oportunidades insuficientes de colaboração com outros[as], resistência daqueles[as] em posições de poder a mudanças orientadas para a equidade, falta de compreensão da opressão e empatia por aqueles[as] que são oprimidos[as] e descrença de que a mudança seja possível (Villegas; Lucas, 2002, p. 24, tradução livre).⁴³

Para superar essas barreiras, seria necessário que formadores(as) de docentes tomem medidas intencionais para a aquisição de habilidades e comprometimento pelos(as) docentes. Primeiro, faz-se importante que formadores(as) enfatizem a dimensão ética da educação, orientando docentes a desenvolverem suas próprias visões pessoais da educação e ensino (Villegas; Lucas, 2002), porém, com o cuidado de que essas concepções não reforcem os preconceitos individuais que sujeitos carregam.

Diversos(as) autores(as) compreendem que se tornar docente ou formador(a) de docente comprometido(a) com seu papel de agente de mudança demanda uma transformação essencial na maneira como se interpreta o mundo, sua posição nele e sua relação com outras pessoas (Diniz-Pereira; Zeichner, 2008; Ladson-Billings, 2014; Nieto, 2000). Diniz-Pereira e Zeichner (2008, p. 41) acreditam que para se atingir isso não basta “[...] uma disciplina, ou mesmo um ano letivo, mas durante uma vida inteira de ensino consciente, diligente, inquiridor e reflexivo, não apenas sozinho[a], mas na companhia de outros[as] que também se comprometerem”.

Embora a educação tenha o potencial de desafiar as injustiças sociais, sem as intervenções dos(as) docentes, as escolas tendem a perpetuar as inequidades da sociedade. Cochran-Smith (2009) ressalta o trabalho contra pressupostos e arranjos de escolarização e de

offer unlimited possibilities for social advancement, but they simultaneously maintain structures that severely limit the probability of advancement for those at the bottom of the social scale.

⁴³ *A host of factors work against teachers' becoming agents of change, including the hierarchical and bureaucratic nature of the educational system, time pressure, insufficient opportunities for collaboration with others, resistance by those in positions of power to equity-oriented change, lack of personal understanding of oppression and empathy for those who are oppressed, and despair that change is possible.*

sociedade que reforçam inequidades, desrespeito e opressão a grupos sociais, exigindo um trabalho ativo nas escolas para o uso efetivo de tradições de saberes e modos de viver e conhecer de grupos marginalizados. Ao encontro dessa ideia, Villegas e Lucas (2002, p. 24, tradução livre) advogam que docentes com perspectivas de se tornarem agentes de mudança “[...] reconhecem que o ensino é uma atividade complexa inerentemente política e ética [...], [estando] cientes de que as estruturas e práticas institucionais não existem no vácuo, mas que as pessoas as constroem e sustentam, consciente ou inconscientemente”⁴⁴.

Nas salas de aulas de ciências, as questões sociopolíticas, muitas vezes, são ignoradas. É importante que destaquemos o que Carter (2014) denomina de “elefante na sala” ao descrever sobre o (não) posicionamento político de docentes no âmbito da Educação em Ciências. São poucos aqueles(as) que conferem essa dimensão no ensino de conteúdos científicos, reportando uma ciência alheia às atividades sociais, econômicas e políticas. Doucette *et al.* (2022, p. 301, tradução livre) destacam que:

Embora a ideia de ensinar explicitamente estudantes sobre os tópicos do DEIR [Diversidade, Equidade, Inclusão e Respeito] não seja nova, os esforços para trazer essa abordagem para as aulas de ciências têm sido raros. Existem desafios únicos associados ao ensino sobre desigualdade em um ambiente científico, incluindo um equívoco generalizado de que a ciência é uma prática puramente objetiva e a falta de conhecimento sobre as maneiras pelas quais a ciência e a sociedade interagem. Por esta razão, sentimos que uma estrutura para ensinar sobre equidade no contexto da ciência pode ser útil para instrutores[as] interessados[as] em trabalhar para melhorar o DEIR.⁴⁵

Diante desse desafio, um outro indicador para a aquisição da consciência sociopolítica para uma formação e prática docente voltada aos princípios da equidade, específico para o ensino de ciências, é denunciar o viés sistêmico e insidioso que ocorre na ciência através da compreensão sobre **o papel e a natureza da ciência**.

Muitos(as) docentes reportam uma visão distorcida de uma ciência rígida e objetivista, referindo-se ao *método científico* como uma única sequência de etapas bem definidas, nas quais *experiências rigorosas* e a *observação* são indispensáveis para se atingir a *exatidão* e *objetividade* dos resultados obtidos (Cachapuz *et al.*, 2005, grifo do autor). Esse aspecto somado a outros como a eurocentração da ciência, a ideia de a ciência ser executada somente

⁴⁴ [...] recognize that teaching is a complex activity that is inherently political and ethical [...] aware that institutional structures and practices do not exist in a vacuum but that people build and sustain them, whether consciously or unconsciously.

⁴⁵ While the idea of explicitly teaching students about DEIR topics is not new, efforts to bring this approach to science classes have been rare. There are unique challenges associated with teaching about inequity in a science setting, including a widespread misconception that science is a purely objective practice and a lack of knowledge about ways that science and society interact. For this reason, we feel that a framework for teaching about equity in the science context could be useful for instructors who are interested in working to improve DEIR.

por gênios e o caráter de neutralidade atribuído a ela, reportam a ciência compatível com apenas uma gama estreita de identidades de estudantes (Elgar, 2004).

Quanto à eurocentração da ciência, Dias, Denzin e Santos (2021) analisaram livros didáticos de Ciências utilizados em escolas públicas de uma determinada região do estado de São Paulo. Os autores observaram que mais de 73% de cientistas destacados pelos livros didáticos são europeus. Esse fato, segundo os autores, reforça o peso da colonização e faz passar a sensação de superioridade europeia como sendo o “berço” do desenvolvimento científico moderno.

Nesse sentido, destacamos a necessidade de docentes de ciências serem críticos(as) quanto aos materiais didáticos que utilizam. Tanto as práticas quanto os materiais excludentes presentes nas escolas e nas instituições formadoras de docentes isentam a responsabilidade de agentes envolvidos(as) nesses espaços de refletirem sobre suas práticas e políticas e, ao mesmo tempo, perpetuam o fracasso escolar de estudantes que diferem daquilo que é estabelecido como um(a) “aluno(a)-padrão”, sobretudo no ensino de ciências.

De encontro a essa posição, Ladson-Billings (2008, p. 35) revela que o ensino poderia utilizar a cultura de estudantes “[...] para preservá-la e transcender os efeitos negativos da cultura dominante”. Dentre os exemplos que constituem àquilo que a autora compreende sobre “os efeitos negativos”, está o fato de os livros didáticos e currículos não perceberem (ou perceberem distorcidamente) a cultura, história e antecedentes de grupos sub-representados. Nesse sentido, concordamos com os apontamentos de Moreira e Candau (2003, p. 162) sobre a necessidade do(a) docente:

[...] clarificar de quem é o conhecimento hegemônico no currículo, que representações estão nele incluídas, que identidades se deseja que eles[as] [estudantes] reflitam e construam, assim como explorar formas de desestabilizar e desafiar todas essas hierarquias, escolhas, inclusões, imagens e pontos de vista.

Outro ponto a ser destacado é a denominada “concepção individualista e elitista” da ciência (Cachapuz *et al.*, 2005), na qual o conhecimento científico aparece como obras de gênios isolados, desconsiderando todo trabalho coletivo que envolve o fazer científico. Dessa forma, Cachapuz *et al.* (2005, p. 44) reforçam que o trabalho científico é visto como “[...] um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, transmitindo expectativas negativas para a maioria dos alunos, e muito em particular, das alunas”. Além disso, negligencia-se, nesta perspectiva, a importância do trabalho de técnicos(as) e outros(as) profissionais na construção de artefatos tecnológicos e no desenvolvimento da ciência.

Outra visão problemática da ciência é denominada como “descontextualizada” (Cachapuz *et al.*, 2005). Esse tipo de visão transpassa a ideia de uma ciência neutra, esquecendo

dos impactos da atividade científica e tecnológica no meio natural e social ou das influências e interesses sociais no desenvolvimento de ambas. É necessário, dentro desta perspectiva, romper com as ideias de que a tecnologia é um subproduto da ciência para a elaboração de artefatos. De acordo com os autores, existem:

[...] aspectos chave do que supõe a tecnologia: a análise meios-fins, o desenho e a realização de protótipos (com a resolução de inúmeros problemas práticos), a otimização dos processos de produção, a análise risco-custo-benefício, a introdução de melhoras sugeridas pelo uso, ou seja, tudo o que supõe a realização prática e o manuseamento real dos produtos tecnológicos de que depende a nossa vida diária (Cachapuz *et al.*, 2005, p. 43).

Não se pode perder de vista, também na perspectiva de uma visão descontextualizada da ciência e tecnologia, que as elaborações de artefatos não são feitas apenas por técnicos(as) e cientistas, mas também envolvem políticos(as), trabalhadores(as), empresários(as), dentre outros. Ou seja, a produção científica e tecnológica é uma construção coletiva movida a interesses e demandas econômicas e sociais.

Acreditamos que, para uma educação científica principiada nos conceitos de EE, faz-se premente a superação das concepções de senso comum que envolvem a natureza da ciência por parte dos(as) docentes. Nesse sentido, vemos duas principais incompatibilidades entre a educação científica ingênua em relação à educação científica para a equidade: 1. A ingênua é sustentada por um modelo de aula depositária, na qual docentes somente transmitem os conhecimentos já elaborados aos(as) estudantes. Apesar deste item não ser específico do ensino de ciências, também deve ser considerado; e 2. Portanto, não somente deixa de alimentar as características essenciais da atividade científica e tecnológica, como contribui para o afastamento generalizado das pessoas para o exercício de tais atividades, sobretudo, a determinados grupos socioculturais, os quais historicamente já são excluídos dos interesses pelas atividades científicas, conforme mencionou Elgar (2004).

Por fim, sintetizamos na Figura 7 os dois elementos abordados nesta seção sobre consciência sociopolítica.

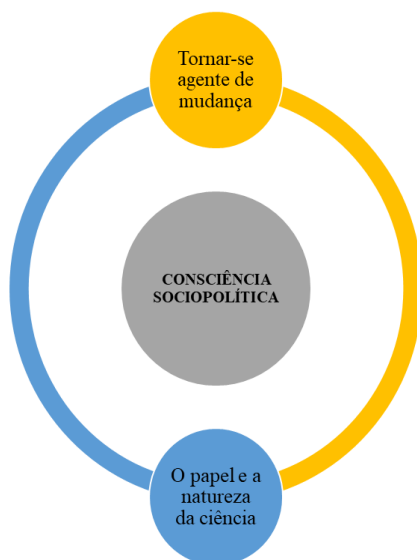


Figura 7. Elementos para uma prática equitativa no que tange à consciência sociopolítica.

Fonte: elaborado pelo autor.

Como destacado anteriormente, para tornarem-se agentes de mudança, docentes precisam enxergar a escola e a sociedade de maneira interconectada, favorecendo uma reflexão crítica sobre o papel que as escolas ocupam, muitas vezes, na reprodução das desigualdades sociais. Nesse sentido, cabe aos(às) docentes compreenderem de que maneira suas ações no contexto escolar, seja dentro ou fora das salas de aulas, perpetuam ou visam problematizar às desigualdades sistêmicas e corrigir preconceitos implícitos e explícitos. Além disso, é importante que docentes consigam tornar claro aos(às) estudantes os objetivos sociais dos conteúdos que estão aprendendo, ou seja, tornar explícitas as perspectivas sociais, culturais e econômicas que o conhecimento escolar possui.

O outro indicador é específico para o ensino de ciências. É importante que se critique o viés sistêmico e insidioso que ocorre nas ciências, trazendo a preocupação de docentes em se oporem àquilo que leva ao afastamento de diversos grupos socioculturais a se interessarem pela ciência e pela atividade científica. Ademais, preocupar-se com um ensino de ciências inclusivo requer cuidados na seleção e utilização de materiais didáticos. A utilização acrítica desses materiais pode comprometer as práticas de docentes preocupados(as) com valores equânimes, favorecendo mais a negação do que a valorização das diferenças.

c) Práticas Consistentes de Ensino e Aprendizagem.

Motivado pela indagação de como algumas escolas conseguem ter sucesso com estudantes socioeconomicamente desfavorecidos(as), Calderón (2015) desenvolveu um trabalho que teve como objetivo apresentar tendências e contribuições teóricas de boas práticas

escolares encontradas na literatura científica ibero-americana. Como resultado de boas práticas escolares, Calderón (2015, p. 36704) compreende as escolas localizadas em regiões de alta vulnerabilidade social que “[...] conseguiram superar as metas de desempenho escolar e alcançar seus objetivos educacionais”. Dentre os aspectos identificados pelo autor como fundamentais para o sucesso escolar dos(as) estudantes, destacamos: metas e objetivos educacionais claros e bem definidos; altas expectativas de aprendizagem; e visão e valores compartilhados.

Consideramos **altas expectativas de aprendizagem** como o primeiro indicador que constitui uma formação/ação docente preocupada com práticas consistentes de ensino e aprendizagem. Justificamos isso pelo fato de: 1. Um grande volume de artigos e o próprio HTF consideram as altas expectativas de aprendizagem como um indicador indispensável para se alcançar a EE; e 2. Por entendermos que a definição clara de metas e objetivos de aprendizagem e a criação de um ambiente onde compartilha-se visão e valores são fatores indissociáveis para a elaboração e aplicação de altas expectativas de aprendizagem.

Uma preocupação comum é que fazer cursos equitativos e inclusivos comprometerá o rigor. Este não é o caso. Ter grandes expectativas de estudantes e comunicar isso a eles[as] no início e ao longo do curso tem sido associado a uma série de benefícios, incluindo maior desempenho acadêmico, autoeficácia, envolvimento do[a] aluno[a], metacognição e um melhor relacionamento com o[a] docente. Este equilíbrio de inclusão e rigor é suportado pelo que é conhecido como “cuidado e impulso”. Quando estudante sente que o[a] docente acredita nele[ela] por meio do desenvolvimento de uma relação de carinho e confiança com afirmações regulares, o[a] docente pode desafiar-lo[a] exigindo um trabalho de alta qualidade que o[a] ajude a se tornar independente e, ao mesmo tempo, rejeite estereótipos negativos e preconceitos⁴⁶ (White; Vincent-Layton; Villarreal, 2021, p. 332-333, tradução livre).

O estabelecimento de altas expectativas de aprendizagem se relaciona com a contundente denúncia de Milner IV (2010) relativa a docentes que não acreditam que estudantes diversos culturalmente sejam capazes de aprender um currículo acadêmico rigoroso. Assim, alguns(algumas) docentes acabam atenuando o currículo, ao fornecer um ensino que se baseia apenas em objetivos mínimos de aprendizagem. Isso faz com que estudantes diversos vivenciem oportunidades de aprendizagem diferentes, contribuindo para um ensino desigual.

⁴⁶ *One common concern is that making courses equitable and inclusive will compromise rigor. This is not the case. Having high expectations of students and communicating this to students at the beginning and throughout the course have been linked to a number of benefits including greater academic performance, self-efficacy, student engagement, metacognition, and a better relationship with the instructor. This balance of inclusion and rigor is supported by what is known as “care and push” When a student feels that their instructor believes in them through the development of a caring, trusting relationship with regular affirmations, the instructor can challenge them by demanding high-quality work that helps the student grow into an independent learner while simultaneously pushing back on negative stereotypes and biases.*

Este aspecto se relaciona diretamente com um outro que diz respeito às acepções, pelos(as) docentes, sobre ser bem-sucedido, as quais são baseadas em suas próprias experiências e referências culturais, podendo ser inconsistentes com outras, algo denominado por Villegas e Lucas (2002) como a ideologia social do mérito. É importante que docentes reflitam sobre a ideia de que as pessoas são recompensadas, única ou exclusivamente, com base em seus desempenhos, esforços e talentos. Com isso, docentes podem dar chances ao sucesso acadêmico de estudantes ao invés de questionarem suas capacidades.

Ao se estabelecer altas expectativas de aprendizagem, é necessário tornar claro no início de cada aula e da própria disciplina os objetivos de aprendizagem e a agenda do dia, bem como definir visão e expectativas junto aos(às) estudantes. Em uma entrevista dada a sua orientanda, Gauthier advoga a respeito da importância do(a) docente explicitar, desde o início das lições, seus objetivos de aprendizagem para que estudantes saibam o que se espera deles(as) (Ivo; Dencuff, 2014).

Ao explicitar os objetivos e a agenda do dia, o(a) docente permite que seus(suas) estudantes possam caminhar em direção ao conhecimento e saberem de que maneira isso ocorrerá. Porém, antes de explicitar, é importante que professores(as) estabeleçam os objetivos de aprendizagem considerando aquilo que estudantes trazem de seus convívios sociais para dentro da sala de aula (Diniz-Pereira; Zeichner, 2008; Milner IV, 2010; Nieto, 2000), dialogando com as discussões realizadas anteriormente sobre competência cultural e consciência sociopolítica.

A literatura também aponta para a importância em se estabelecer normas e expectativas junto aos(às) estudantes. Ao fazerem isso, docentes precisariam ponderar o limiar entre as exigências intrínsecas do processo de ensino e aprendizagem e das expectativas da própria disciplina que ministra com sua autoridade. Não menos importante é considerar as vozes de estudantes durante o estabelecimento dessas normas e expectativas, favorecendo o estabelecimento de um ambiente horizontal em sala de aula.

Docentes também precisam ter uma visão sobre como as experiências de aprendizagem anteriores de seus[suas] estudantes moldaram suas visões atuais da escola e do conhecimento escolar. Por exemplo, crianças que aprenderam o assunto como fragmentos distintos de informação que têm pouca ou nenhuma relação com o mundo além das paredes da escola provavelmente verão o conhecimento escolar como enfadonho, estranho às suas vidas e desprovido de significado pessoal. Essas percepções são particularmente problemáticas para crianças de grupos historicamente oprimidos. Embora possam ser informados de que ir bem na escola trará, em última análise, recompensas sociais e econômicas tangíveis, esses[as] jovens não acreditam nisso porque geralmente conhecem poucos adultos[as] para os[as] quais a escola serviu como um caminho para uma vida melhor. Não vendo nenhum valor no conhecimento escolar para si mesmos, esses[as] estudantes podem se tornar

resistentes ao aprendizado (Villegas; Lucas, 2002, p. 26, tradução livre).⁴⁷

No campo da formação docente para o ensino de ciências, Windschitl e Stroupe (2017) argumentam que formadores(as) podem utilizar pesquisas que abordam sobre como estudantes de diversas origens aprendem ciências (para abordar sobre este tema, utilizamos o termo **aprendizagem científica**). Contribuindo para isso, os autores propõem uma estratégia de implementação para a formação docente denominada desafio dos três andares. Nela, são destacados(as) estudantes da educação básica, docentes das escolas e formadores(as) de docentes, sendo que cada um tem responsabilidades únicas dentro do processo do ensino e aprendizagem em ciências. Além disso, deveriam desempenhar cada um o seu papel em um sistema interconectado no qual o aprendizado em cada nível é moldado pela atividade e pelas responsabilidades dos indivíduos em outros níveis. A Figura 8 representa essas relações.

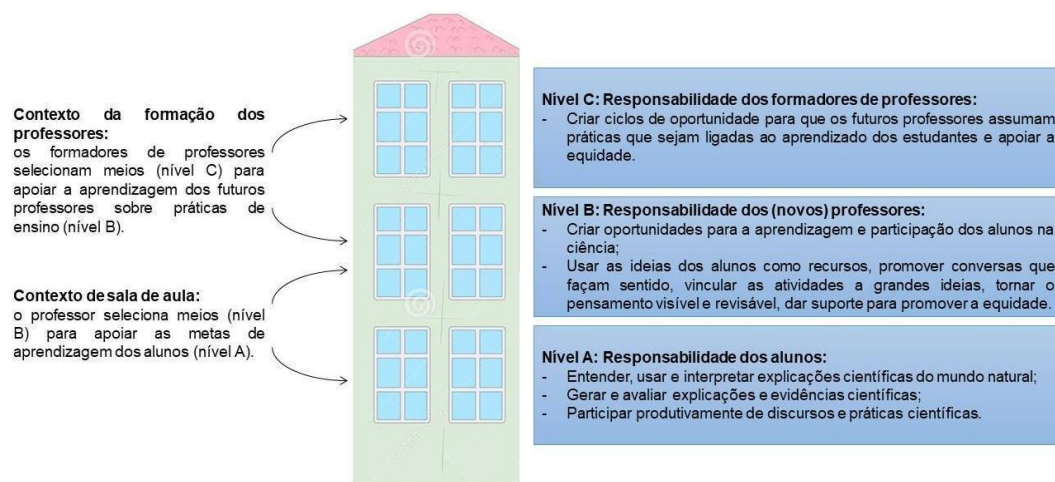


Figura 8. Os três andares da formação de docentes de ciências para a equidade.

Fonte: adaptado de Windschitl e Stroupe (2017, tradução livre).

A base é estruturada pensando sobre o que estamos querendo que estudantes saibam e sejam capazes de fazer. Segundo os autores, a definição das responsabilidades dos(as) estudantes constitui uma redefinição daquilo que significa ser proficiente em ciências, sinalizando um afastamento “[...] das formas comuns de aprendizado nas aulas de ciências que enfatizam a aquisição de vocabulário, o desenvolvimento de habilidades processuais, o uso de laboratórios com resultados conhecidos e a reprodução de explicações de livros didáticos” (Windschitl; Stroupe, 2017, p. 253). Espera-se, portanto, que estudantes tenham experiências

⁴⁷ Teachers also need insight into how their students’ past learning experiences have shaped their current views of school and school knowledge. For instance, children who have been taught subject matter as discrete bits of information that bear little or no relationship to the world beyond the school walls are likely to see school knowledge as boring, alien to their lives, and devoid of personal meaning. These perceptions are particularly problematic for children from historically oppressed groups. Although they might be told that doing well in school will ultimately bring tangible social and economic rewards, these young people are not apt to believe it because they generally know few adults for whom school has served as a path to a better life. Seeing no value in school knowledge for themselves, these students might become resistant to learning.

na construção de conhecimento pelo uso de práticas científicas, formas específicas de discursos para cada disciplina e a possibilidade de interpretar situações do mundo natural para resolverem problemas mediante o emprego do pensamento científico.

Ainda referente à Figura 8, no topo do andaime, vemos o papel fulcral dos(as) formadores(as) de docentes conduzindo-os(as) a assumirem práticas de ensino que favoreçam o aprendizado dos(as) estudantes balizados pelos princípios de equidade. A diferença entre este nível com o nível B é que, aqui, formadores(as) deveriam criar situações que permitam aos(as) docentes em formação praticarem seus trabalhos descritos no nível B e entenderem por que tais práticas pedagógicas são cruciais para apoiar a aprendizagem dos(as) estudantes.

Dos(as) docentes da educação básica é esperado que forneçam oportunidades para que todos(as) estudantes aprendam ciências. Isso pode ser feito, de acordo com os autores, quando docentes: a. fornecem várias oportunidades para estudantes raciocinarem por meio da conversa; b. tratam as ideias e experiências de estudantes como recursos a serem construídos; c. tornam público e sujeito à crítica pela comunidade da sala de aula o pensamento de estudantes; d. apoiam as tentativas de estudantes em utilizar formas específicas sobre escrever, falar e participar de atividades científicas.

O conhecimento aprofundado do conteúdo científico por parte dos(as) docentes também é importante para favorecer que estudantes diversos experimentem as ciências. Caso contrário, o exercício pedagógico pautado nos preceitos da equidade se tornará uma prática vazia. Windschitl e Stroupe (2017, p. 255, tradução livre) destacam que “docentes que desejam extrair os recursos de raciocínio de estudantes precisarão de um conhecimento mais profundo do conteúdo para reconhecer quais ideias e experiências dos(as) estudantes podem ser capitalizadas”⁴⁸. Assim, segundo os autores, docentes precisarão aprender a criar oportunidades para que estudantes compartilhem suas ideias e experiências que sejam relevantes para o tópico estudado.

De forma a sintetizar as principais ideias discutidas ao longo desta seção, representamos na Figura 9 os elementos constitutivos para uma prática educacional equitativa sob a perspectiva de práticas consistentes de ensino e aprendizagem.

⁴⁸ *Teachers who want to draw out students' reasoning resources will need deeper content knowledge to recognize which students' ideas and experiences could be capitalized.*

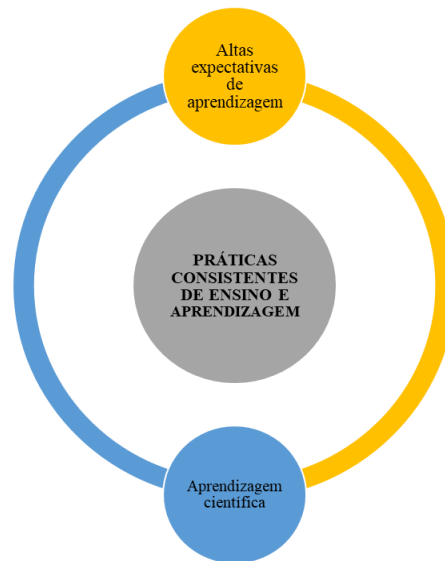


Figura 9. Elementos para uma prática equitativa no que tange às práticas consistentes de ensino e aprendizagem.

Fonte: elaborado pelo autor.

O primeiro indicador é estabelecer e manter altas expectativas de aprendizagem. Em diálogo com outros elementos mencionados nas últimas duas seções, este favoreceria a garantia de um ensino de qualidade, exigindo de estudantes altos graus de abstrações e reflexões sobre os conteúdos aprendidos. Além disso, é importante que normas e expectativas sejam definidas junto aos(as) estudantes. Isso favoreceria a criação de um ambiente em que cada agente envolvido(a) no processo de ensino e aprendizagem compreendesse seus compromissos, expectativas, direitos, deveres e condutas. Também é importante definir objetivos de aprendizagem que incluam os anseios e as motivações de estudantes, incluindo no conteúdo curricular aquilo que faz parte de suas vidas. Tudo isso à luz da compreensão de que valores éticos e políticos são inerentes às práticas educativas, requerendo de docentes reflexões profundas sobre suas concepções de educação e ensino a fim de que compreendam seus papéis enquanto educadores(as) e o quanto e como isso impacta a vida da comunidade escolar.

Ao encontro do estabelecimento de altas expectativas de aprendizagem, o segundo indicador consiste na compreensão de como as pessoas aprendem ciências. Nesse sentido, é importante que docentes considerem, permitam e incentivem as próprias habilidades de estudantes, favorecendo oportunidades e reconhecendo as diferenças. Por fim, para um ensino que favoreça entendimento, uso e interpretações de explicações científicas do mundo natural, faz-se necessária a superação das metodologias e práticas de ensino arraigadas na cultura escolar tradicional. Nesse sentido, espera-se que docentes, à luz de um conhecimento profundo do conteúdo, tornem os(as) estudantes ativos(as) no processo de ensino e aprendizagem e sejam coerentes em seus planejamentos quanto às escolhas de estratégias didáticas, metodologias,

processos avaliativos, dentre outros. Articulado a isso e especificamente para o ensino de ciências, espera-se que docentes saibam sobre como estudantes de diversas origens aprendem ciências.

Ao cabo, espera-se dos(as) docentes: 1. O estabelecimento de suas competências culturais, a fim de garantirem a unidade dentro de um contexto altamente complexo balizado pelas diferenças, ou seja, que todos(as) compreendam e apreciem as diferenças e que essas não sejam motivos para o afastamento do conhecimento escolar entre grupos sociais distintos, gerando, conseqüentemente, a perpetuação das desigualdades; 2. Ao encontro disso, espera-se que docentes sejam conscientes sociopoliticamente, sabendo reconhecer e questionar as relações de privilégios e poder estabelecidas sistemicamente em nossas sociedades e, muitas vezes, perpetuadas nas e pelas escolas; e 3. Sejam coerentes com suas competências culturais e sociopolíticas nas ações educativas durante o processo de ensino e aprendizagem, favorecendo um ensino centrado nas ações e emancipações dos(as) estudantes a partir de abordagens coesas com os valores educacionais dos(as) docentes.

De maneira a resumir os três vértices, cada um dos elementos que os compõem, e o conjunto de práticas que se espera que cada docente adquira ao final de um processo formativo baseado em uma educação equitativa, elaboramos a Figura 10.

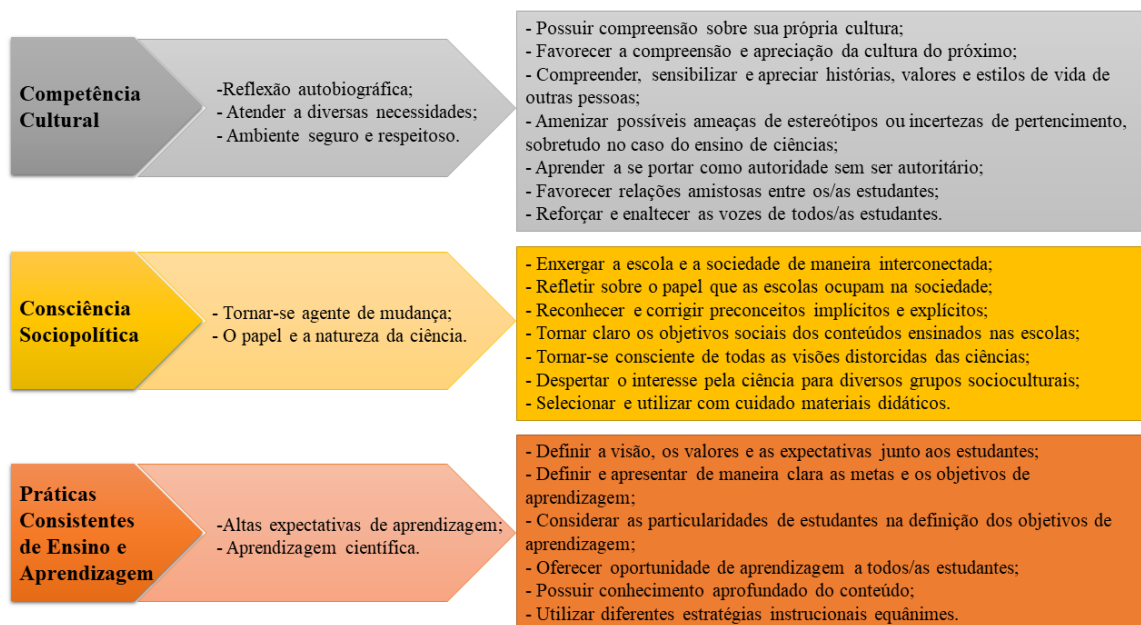


Figura 10. Vértices, elementos e práticas/ações formativas e de atuação docente para a equidade, encontrados na literatura acadêmico-científica.

Fonte: elaborado pelo autor.

Acreditamos que seria na integração e transição das ações e reflexões de docentes nos três vértices, apresentados neste capítulo, junto às práticas formativas do programa HTF,

apresentadas no primeiro capítulo, a possibilidade de se estabelecer uma educação principiada por valores equitativos.

Por fim, vale sublinhar que acreditamos que nosso trabalho seja mais um passo para contribuir na reflexão sobre um possível caminho de conjunto de práticas formativas robustas em busca de uma educação/formação que valorize a diversidade e preze pela justiça social. Aliás, esse caminho deveria estabelecer constante dialética com a releitura de docentes em formação e atuação sobre suas próprias visões sobre educação, sobretudo devido ao caráter monocultural atribuído a ela. É nesse exercício que podemos evitar uma possível abordagem aditiva (Moreira; Candau, 2003), ou seja, meramente implementadora de práticas de sala de aula sem o aprofundamento de reflexões contextuais mais complexas em relação ao conjunto de elementos, ações e práticas para a EE construídos ao longo deste capítulo.

3 PLANEJAMENTO DE ENSINO, UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA E A EQUIDADE EDUCACIONAL

Este capítulo está dividido em três principais seções: primeiro, discutimos o planejamento de ensino sob a perspectiva da equidade educacional (EE); depois, apresentamos o modelo de planejamento de ensino denominado Unidade Didática Multiestratégica (UDM), adotado ao longo desta pesquisa. Por fim, articulamos os princípios da EE ao modelo de implementação da UDM, discutindo possíveis avanços a esse modelo de planejamento de ensino.

3.1 O PLANEJAMENTO DE ENSINO NA PERSPECTIVA DA EQUIDADE EDUCACIONAL: UMA BREVE INTRODUÇÃO

Ao tratar sobre a escola, Saviani (2010, p. 3) discute que:

[...] para ser cidadã[o], isto é, para participar ativamente da vida da cidade, do mesmo modo que para ser trabalhador[a] produtivo[a], é necessário o ingresso na cultura letrada. E sendo esse um processo formalizado, sistemático, só pode ser atingido através de um processo educativo também sistemático. A escola é a instituição que propicia de forma sistemática o acesso à cultura letrada reclamado pelos membros da sociedade moderna.

Nesse sentido, aquilo que caracteriza a escola enquanto instituição de ensino passa a requerer do(a) docente duas necessidades, interligadas entre si: 1. A identificação dos objetos culturais que precisam ser ensinados; e 2. Realizar seu ensino por meio de um processo formal e sistematizado. Isso faz com que o trabalho educativo exija consciência e intencionalidade.

A partir dessa concepção da escola como instituição legitimada historicamente para o exercício da educação formal junto à reflexão apresentada no parágrafo anterior, torna-se imprescindível, como exigência profissional para o exercício da profissão docente, o ato de planejar os processos de ensino e aprendizagem por meio da materialização do planejamento de ensino.

Alves e Bego (2020, p. 72) advogam que o planejamento é algo fundamental nos processos de ensino e aprendizagem, sendo o “[...] responsável por definir o trabalho do[a] professor[a]”, envolvendo “[...] escolhas metodológicas e teóricas”. Montero (2005) ecoa essa ideia ao enfatizar que o planejamento é uma crucial responsabilidade profissional, apesar de reconhecer que se trata de uma tarefa árdua.

Apesar da indispensabilidade que envolve o planejamento de ensino no trabalho docente, o que a literatura vem apontando é que essa atividade tem sido considerada, por docentes da educação básica, como meramente burocrática, sendo executada de maneira estritamente mecânica (Bego; Moraes; Luz, 2020). Para além dessa questão, Bego, Moraes e Luz (2020) apontam outros problemas relacionados a quais têm sido, de modo geral, as principais práticas de professores(as): existe uma centralização demasiada em conteúdos disciplinares e em atividades de ensino; os livros didáticos têm sido utilizados, muitas vezes, como únicos balizadores do processo de planejamento; e há desvinculação entre o planejamento formal e a realidade social escolar.

Para a superação dessas problemáticas que envolvem o ato de planejar nos processos de ensino e aprendizagem, Bego, Moraes e Luz (2020) defendem o desenvolvimento de planejamentos ligados à racionalidade⁴⁹ crítica. Essa concepção pode ser considerada essencial “[...] para a prática profissional competente, não alienada e crítica” (Bego; Moraes; Luz, 2020, p. 47).

Para sustentar essa defesa, os autores e a autora caracterizam os modelos de racionalidade a partir do entrecruzamento de 5 categorias: temporalidade, funcionalidade, pessoalidade, situacionalidade e criticidade. Sintetizamos o significado de cada uma das categorias na acepção de cada racionalidade pelo Quadro 19.

Categorias Analíticas	Racionalidade		
	Técnica	Prática	Crítica
Temporalidade	O momento de planejar é tido como uma tarefa burocrática. O(a) docente realiza no início do ano letivo um planejamento que é anual e definitivo que, por ser baseado no saber científico hierárquico à prática, não precisa ser revisitado em função dos resultados da prática.	Sendo que o ensino e a aprendizagem são processos que se dão ao longo do tempo, é necessário que o(a) docente reflita constantemente sobre o plano de ensino, e que este seja refeito ou adaptado ao longo de todo o processo. O(a) docente reflete e reelabora constantemente seu planejamento, conforme se dão as ações de ensino e aprendizagem.	O planejamento na racionalidade crítica também requer que o(a) docente reflita constantemente acerca do processo de ensino e aprendizagem. O planejamento deve ser revisito ao longo de todo o ano letivo.
Funcionalidade	A finalidade do planejamento é a mais eficiente organização racional dos meios a fim de levar os(as) estudantes à	A finalidade do planejamento do ensino é a aprendizagem dos(as) estudantes. No entanto, o foco não está nos produtos finais de aprendizagem, mas	As ações do(a) docente são condicionadas e não neutras, portanto, seu planejamento é intencional e contextualizado e tem por objetivo ulterior a formação

⁴⁹ O conceito de racionalidade adotado pelos autores e pela autora provém de discussões realizadas por Contreras (2012). De modo geral, a racionalidade, como um modelo, se trata de uma ferramenta de base teórico-conceitual para analisar, interpretar e compreender as diferentes concepções sobre o trabalho docente.

	aprendizagem de determinado corpus de conteúdos científicos.	em todo o processo de ensino e aprendizagem.	de cidadãos críticos, autônomos e capazes de transformações na sociedade em que vivem e atuam.
Pessoalidade	O planejamento do(a) docente não possui um caráter pessoal, mas impessoal, uma vez que ele(a) não participa dos processos de definição de currículo e objetivos educacionais.	O planejamento tem como características principais o fato de ser autoral, ou seja, pensado e confeccionado pelo(a) próprio(a) docente, que compreende a importância de planejar seu ensino segundo suas intenções e o contexto em que atua.	O planejamento também é autoral, ou seja, pensado e confeccionado pelo(a) próprio(a) docente. O(a) docente pensará em todas as etapas que comporão o plano final, levando em consideração suas intenções e objetivos de ensino, bem como os condicionantes que interatuam no ensino, além do plano político pedagógico da escola e as orientações curriculares oficiais.
Situacionalidade	O planejamento, reduzido a simples ordenação dos conteúdos e definição dos procedimentos técnicos para a sua transmissão não é adequado ao contexto sociocultural dos(as) estudantes, tomando caráter descontextualizado, generalizável e universal.	O ensino deve ser contextualizado e específico para um certo público-alvo. O planejamento que será desenvolvido depende diretamente dos(as) estudantes aos quais o planejamento se destina. Leva-se em consideração os conhecimentos prévios dos(as) estudantes e suas características, porém, não há reflexão explícita das relações com o contexto socioeconômico mais amplo.	O planejamento didático-pedagógico, bem como as ações docentes são processos condicionados. O planejamento é feito segundo as intenções do(a) docente para um determinado público-alvo e suas características, bem como em função da realidade objetiva da escola. O planejamento é único e não generalizável.
Críticidade	Assume um caráter acrítico e despolitizado uma vez que os objetivos educacionais vêm preestabelecidos e o(a) docente busca atingi-los por meio da simples aplicação de procedimentos científicos para o ensino de determinado corpus de conhecimento.	O planejamento do(a) docente pode não ser o resultado de um processo crítico de questionamento das estruturas sociais, políticas, econômicas e/ou institucionais na qual a atividade docente está inserida, pelo contrário, ele se volta somente para as questões diretas da sala de aula e não ao contexto mais amplo em que a escola se insere.	Ao conceber as ações docentes como condicionadas, o(a) docente reflete criticamente acerca dos condicionantes que influenciam todo o sistema educacional. Assim, seu planejamento assume uma característica política e crítica, que extrapola os limites da sala de aula.

Quadro 19. Categorias para caracterização das racionalidades acerca do planejamento de ensino.

Fonte: adaptado de Moraes (2019, p. 223-224).

Dentro de uma ampla análise, tomando as 3 racionalidades (técnica, prática e crítica) e as 5 categorias de caracterização, os autores e a autora concluem que o planejamento, na perspectiva da racionalidade técnica, assume-se como pontual, burocrático, acrítico, despersonalizado, despolitizado e descontextualizado. Por outro lado, o modelo de planejamento em uma perspectiva prática progride no sentido de possuir um caráter autoral, processual e reflexivo além de ser contextualizado, mantendo-se, porém, como acrítico e

despolitizado. Na perspectiva crítica, por sua vez, docentes avançam ao fornecer caráter crítico e político ao planejamento de ensino (Figura 11) (Bego; Moraes; Luz, 2020).

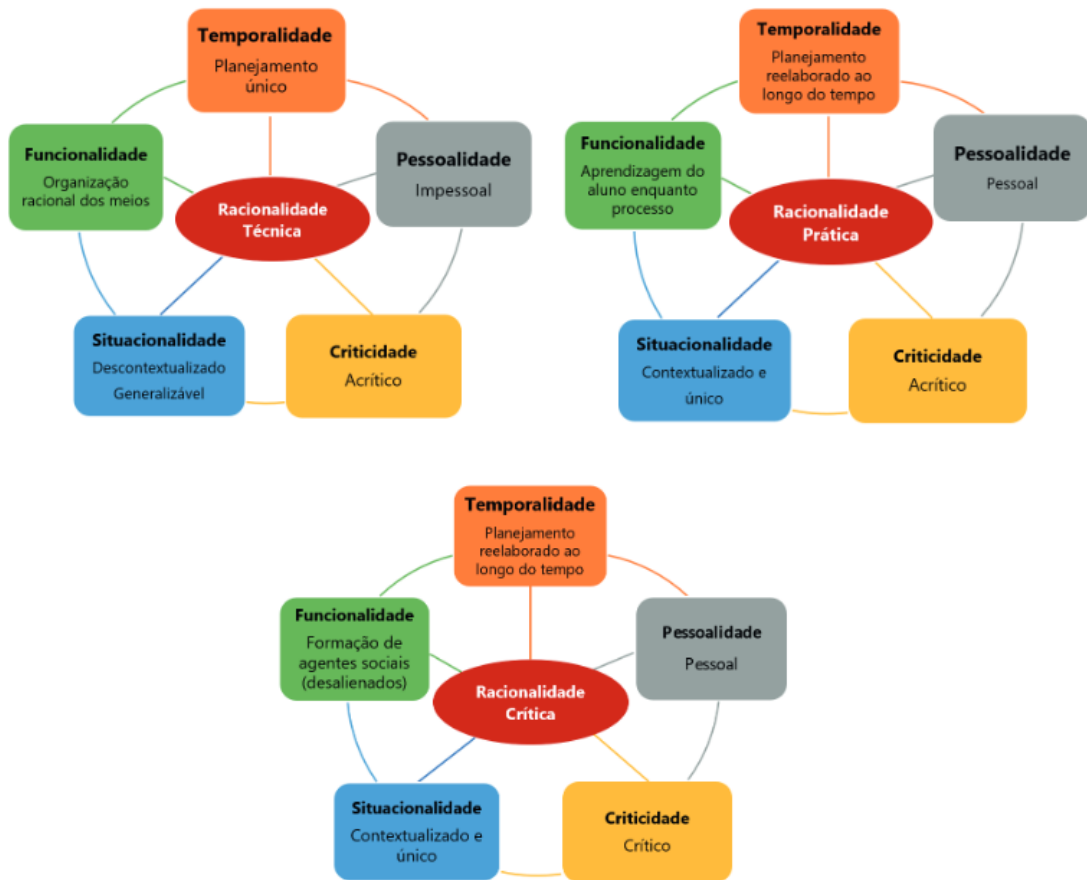


Figura 11. Esquema com as principais características assumidas pelo planejamento de ensino no âmbito de cada racionalidade a partir das cinco categorias analíticas.

Fonte: Moraes; Bego e Giordan (2021, p. 10).

Concordamos com os autores e a autora quanto às diferenciações entre os 3 modelos de racionalidade e as 5 categorias de caracterização. Nosso único questionamento, entretanto, seria em relação à perspectiva assumida para a categoria situacionalidade. É colocado que, na racionalidade prática, já se considera o contexto durante o processo de planejamento. Sobremodo, ponderam que na racionalidade crítica também se planeja contextualmente, avançando nos sentidos crítico e político. Nessa perspectiva, quais seriam as possíveis aproximações e afastamentos entre a consideração do contexto da racionalidade prática ante à racionalidade crítica?

Não nos atemos a discutir com profundidade este tema, porém, defendemos que as considerações do contexto se diferem. Por também considerar criticidade e a formação de agentes sociais, acreditamos que na racionalidade crítica há uma tendência em se considerar o contexto de maneira distinta em relação à racionalidade prática, utilizando o contexto não como

uma mera descrição, mas como potencializador das práticas pedagógicas. Isto, em nosso entendimento, deveria constar explicitamente na síntese exposta no Quadro 19.

Ademais, os autores colocam, de acordo com a Figura 11, a situacionalidade como “contextualizado e único” para ambos os modelos de racionalidade (crítica e prática). Entretanto, acreditamos que a mera consideração de conhecimentos prévios e características de estudantes sem a devida reflexão explícita das relações com o contexto socioeconômico mais amplo, como mencionado por Moraes (2019) no Quadro 19, definem a categoria situacionalidade no modelo prático como exclusivamente contextualizado, perdendo seu *status* de “único”. Afinal, levantamento de concepções pode ser algo facilmente generalizável e obtido por meio da literatura acadêmico-científica, enquanto o levantamento das características de estudantes, sem a devida reflexão contextual – socioeconômica – que os(as) envolve, se torna uma prática meramente burocrática.

Consideramos uma determinada sala de aula como uma trama complexa de histórias e culturas em interação. Nesse sentido, sugere-se a análise contextual menos formalista/generalista para mais humanista. Faz-se imprescindível, portanto, o questionamento pelo(a) docente: quanto a caracterização deste contexto, em específico, se restringe à turma em que vou implementar este planejamento?

Sem trazer à tona discussões sobre modelos de racionalidade, Ferrarini (2020) denomina o processo de planejamento na acepção crítica como planejamento dentro de uma perspectiva progressista. Para o autor, esse processo envolve reflexões, reorientações, definições e mediações diante de tópicos que formulam o trabalho docente. Isso significa que, no contexto do planejamento de ensino, docentes deveriam ser capazes de realizar inferências acerca de: temáticas de suas aulas; fundamentação teórica e metodológica; estabelecimento de objetivos de aprendizagem; processos avaliativos; e, não menos importante, dinâmicas das relações sociais que envolvem os espaços escolares e societários. O autor ainda destaca 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 (Ferrarini, 2020, p. 88).

Considerando essas discussões, nos parece indissociável às práticas educativas equitativas, primeiro, o ato de planejar os processos de ensino e aprendizagem; e, segundo, planejar sob perspectivas que se caracterizam como autorais, processuais, reflexivas, críticas e contextualizadas, exigindo um modelo de planejamento e uma formação adequados para isso.

O ato de planejar, envolvendo as características críticas apontadas por Bego, Morais e Luz (2020), confere autonomia profissional e flexibilidade para docentes considerarem diferentes contextos e pessoas. Ao nosso ver, portanto, ao planejarem crítica, política e contextualmente (em nossa hipótese que envolve a acepção crítica), docentes podem propiciar condições para a humanização do ato educativo pelo fato de considerarem as características particulares de seus(suas) estudantes sob uma perspectiva que transcende seu caráter meramente formal e técnico. Ademais, entendemos que não há como docentes tornarem-se agentes de mudança – outro elemento essencial para a equidade – se não planejarem suas ações de ensino e aprendizagem de maneira crítica. Essa defesa se coaduna às discussões que compreendem nosso referencial teórico pelo fato de adotarmos concepções que aproximam práticas equânimes às perspectivas interculturais. Tais perspectivas consideram que a inclusão da diversidade nos contextos escolares vai além de sua mera celebração, buscando identificar e lutar contra mecanismos históricos, sociais e políticos pelos quais são constituídos os discursos que silenciam as identidades e marginalizam os grupos (Canen; Oliveira, 2002).

Diante das discussões apresentadas, nos parece fulcral adotar um modelo de planejamento de ensino que permita ao sujeito desta pesquisa atuar em busca de um ensino efetivo que valorize os elementos de equidade elencados em nosso referencial teórico. Apresentamos este modelo a seguir para, depois, discutir aproximações, afastamentos e novas concepções para o modelo a partir da perspectiva da equidade.

3.2 O MODELO DE PLANEJAMENTO DA UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA: CONCEITOS, CONCEPÇÕES E FORMA DE UTILIZAÇÃO

Antes de apresentar o modelo que adotamos nesta pesquisa, utilizamos o trabalho de Alves e Bego (2020) para caracterizar os elementos constituintes do planejamento de ensino, a fim de tornar claro, ao longo do texto, sobre o que estamos nos referindo. A autora e o autor destacam, a partir de uma revisão sistemática da literatura, que os elementos que compõem os diversos modelos de planejamento não possuem uma definição clara e consensual na comunidade científica. Diante desse cenário, propuseram definições e estabeleceram inter-relações entre os elementos do planejamento (Quadro 20).

ELEMENTOS DO PLANEJAMENTO	DEFINIÇÃO DO TERMO	CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
Metodologia	É toda teoria sobre o processo de ensino e aprendizagem. Está relacionada com as	Abarca <i>estratégias</i> de ensino e avaliação e <i>recursos</i> . Situa-se em um plano teórico e social do	EPT; EPD; Ensino por Investigação; Três momentos pedagógicos; Abordagem CTS; PBL

	concepções psicológicas e pedagógicas de fundo sobre aprendizagem, a natureza da ciência, a função da educação escolar e os papéis do/a docente e estudantes em aula	planejamento desenvolvido pela comunidade acadêmica. Responsável por moldar e orientar todos os demais elementos do planejamento	
Estratégia	Conjunto de ações intencionadas e planejadas da/o docente para a consecução dos objetivos de aprendizagem propostos, ou seja, trata-se do elemento do planejamento responsável pela consecução dos objetivos	É flexível, moldada a partir de determinada abordagem metodológica de ensino. É definida, em geral, após a delimitação dos objetivos	Experimentação; uso de mapas conceituais; estudos de casos; uso de jogos didáticos; utilização de modelos e analogias; uso da História e Filosofia da Ciência; exibição de documentários e ficção científica; ACE.
Técnica	Conjunto de ações planejadas pelo/a docente a fim de se cumprir um objetivo pré-estabelecido (Pode ser considerada sinônimo de <i>estratégia</i>)	Opta-se pelo uso do termo <i>estratégia</i> , por esse termo se associar ao tecnicismo, dentre outras razões	Os mesmos exemplos de <i>estratégia</i>
Método	Conjunto formado por <i>estratégias e recursos</i> 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 ponto de vista e dos propósitos do/a docente. Está em um plano prático e pessoal do planejamento	É específico para cada planejamento em dada realidade escolar
Recursos	São meios físicos que dão suporte e são veículos de algum conteúdo	Dão suporte para o desenvolvimento das <i>estratégias</i> didáticas e não são produzidos necessariamente pelo/a docente	Lousa; giz; tabela periódica; revistas; jornais; <i>datashow</i> ; <i>notebooks</i> ; <i>internet</i> ; vídeo; filme; vidrarias e reagentes
Materiais de aprendizagem	Materiais preparados por docente e/ou estudantes para a realização de atividades específicas na sala de aula	Elaborados por docente e/ou estudantes	Um mapa conceitual; um roteiro experimental; uma lista de exercícios; uma apresentação de slides <i>etc.</i>

Quadro 20. Definições, características e exemplos dos elementos do planejamento.

Fonte: Alves e Bego (2020, p. 89-90, grifos da autora e do autor).

Ao longo de todo este texto, compreendemos os elementos do planejamento de acordo com as definições apresentadas no Quadro 20. Dessa maneira, evitamos envolver essas terminologias naquilo que Alves e Bego (2020) denominam por “celeuma”.

O modelo de planejamento de ensino adotado para esta pesquisa, o qual faz uso dos elementos de planejamento elencados por Alves e Bego (2020), é denominado Unidade Didática Multiestratégica, ou UDM (Bego, 2016). A ideia em se adotar a UDM como modelo de planejamento para o percurso formativo deve-se, sobretudo, a quatro principais aspectos: 1. A não adoção de uma perspectiva *aplicacionista* ingênua do modelo de formação de

professores(as) HTF no contexto brasileiro; 2. A articulação dos aprendizados do programa HTF às potencialidades, práticas e referenciais que a RIPEQ já tem tradição e vem trabalhando e investigando nos últimos anos; 3. O fato dos(as) docentes em formação continuada nunca terem tido contato direto com um modelo de planejamento como o da UDM, entendendo, portanto, a necessidade de trabalhá-lo modelando para que possam compreender como utilizá-lo ao longo de suas intervenções práticas; e 4. Articular dimensões de racionalidade crítica ao processo formativo, superando limitações identificadas no modelo de formação do HTF que ficavam restritas aos compromissos característicos da racionalidade prática, mas sem abandonar os avanços decorrentes dessa perspectiva.

Bego, Ferrarini e Moralles (2021, p. 13-14) destacam que a Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química (RIPEQ) tem definido a UDM como:

[...] um modelo de planejamento que abrange a integração, de modo organizado e sequenciado, de um conjunto de estratégias didáticas e de avaliação de acordo com os objetivos de aprendizagem previamente definidos e delimitados a partir de uma dada abordagem metodológica.

Diante da definição apresentada, algumas características gerais são logo observadas: 1. Trata-se de um modelo de planejamento de ensino; 2. É previsto o uso de diversas estratégias didáticas e de avaliação; e 3. As opções pelas estratégias devem estar integradas com os objetivos de aprendizagem e delineados por uma metodologia de ensino. Por mais que possam parecer óbvias essas observações, entendemos que elas só se tornam triviais a partir da definição clara e objetiva atribuída aos elementos do planejamento, conforme consta no Quadro 20.

O modelo da UDM baseia-se em outros dois modelos de planejamento para o ensino de ciências, o de Blanco e Pérez (1993) e o do Sanmartí (2009), avançando em quatro sentidos: i. na importância em se considerar um contexto específico para sua elaboração, ou seja, não se planeja a UDM, mas uma UDM; ii. na perspectiva de utilizar, de modo integrado, diferentes estratégias didáticas; iii. ao articular sistematicamente o planejamento de ensino aos outros níveis de planejamento, como o educacional e o escolar; e iv. pelo fato da abordagem metodológica ser concebida como eixo central do planejamento (Morales, 2021).

O primeiro pilar busca dar unicidade a cada UDM elaborada, adaptando-a ao contexto específico de sua implementação ao considerar os objetivos institucionais singulares, seu público-alvo e seu contexto socioeconômico. O segundo pilar consiste na diversificação de estratégias didáticas e de avaliação, buscando ampliar as possibilidades de aprendizagem de estudantes (Bego, 2016). Quanto ao terceiro pilar, o modelo da UDM apresenta flexibilidade para escolhas relacionadas à autonomia e autoria docente sobre seu planejamento de ensino. Nesse sentido, oportuniza-se pluralismos metodológicos e didáticos de maneira aberta e crítica,

além de movimentos reflexivos e dialéticos da e sobre a prática quanto às decisões que os(as) professores(as) tomam para estruturar os processos de ensino e aprendizagem (Ferrarini, 2020). O quarto pilar, por sua vez, visa evidenciar a importância da abordagem metodológica como balizadora para a definição de todos os outros elementos componentes do planejamento de ensino (Moralles, 2021).

Todos esses pilares sustentam o modelo de planejamento de ensino de ciências. Este modelo está inserido na primeira das 3 etapas do processo de implementação de uma UDM.

Quanto ao processo de implementação das UDMs, 3 etapas, articuladas entre si, são destacadas: o planejamento da UDM; a intervenção de ensino; e o replanejamento a partir de reflexão crítica sobre a intervenção. Ferrarini (2020) destaca que esse processo considera aspectos como: superação da dicotomia teoria e prática; necessidade de abordagens plurais durante os processos de ensino e aprendizagem; e formação fundamentada na resolução de problemas prático-profissionais de maneira colaborativa.

Bego, Ferrarini e Moralles (2021, p. 14) destacam uma perspectiva progressiva temporal resultante dessas etapas (Figura 12), a fim de os(as) docentes desenvolverem o que os autores denominam por “[...] conhecimento prático-profissional pautado em um processo investigativo, colaborativo e dinâmico” (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021, p. 14).

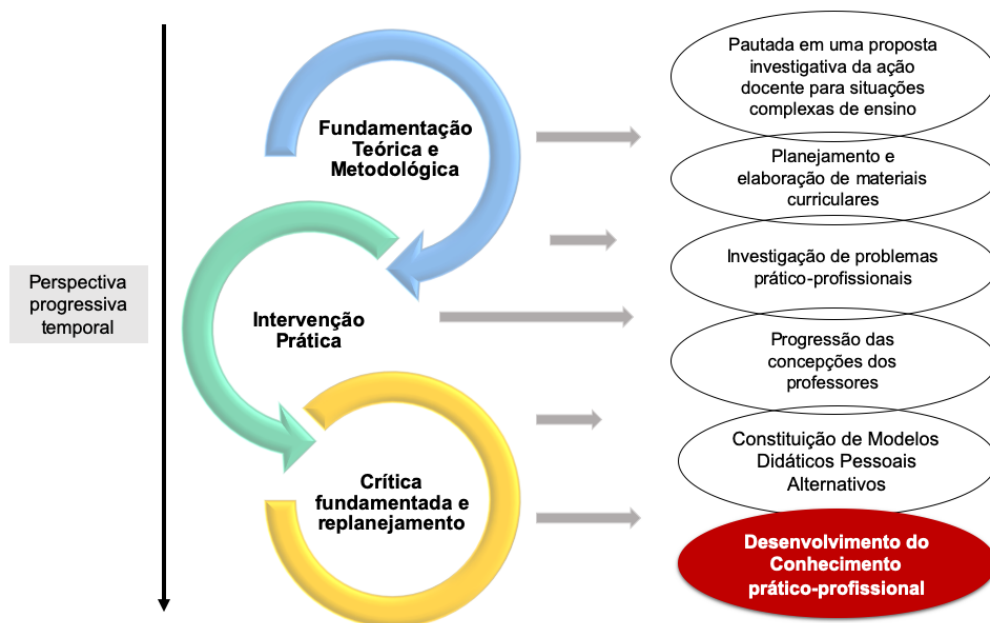


Figura 12. Dinâmica do processo de implementação de uma UDM.

Fonte: Bego; Ferrarini e Moralles (2021, p. 14).

A seguir, discutimos cada uma das três etapas a fim de explicitá-las de acordo com os princípios que as estabelecem. Sua separação se deu para fins puramente organizacionais em

relação ao texto, já que o processo de implementação da UDM envolve todas essas etapas em articulação.

a) Primeira etapa: o planejamento da UDM

A primeira etapa, denominada posteriormente pelos autores – dentro de um contexto de estágio supervisionado em nível de formação inicial – como “reflexão para agir”, consiste na fundamentação teórica e metodológica para que os(as) docentes possam pautar e investigar “[...] suas ações em situações complexas de ensino” (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021, p. 14). Intenta-se fazer com que docentes desenvolvam autonomia profissional a partir do desenvolvimento de planejamentos autorais, utilizando referências para fundamentar suas decisões.

O planejamento de uma UDM ocorre por meio de 7 tarefas interconectadas e retroalimentadas (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021), dispostas na Figura 13.

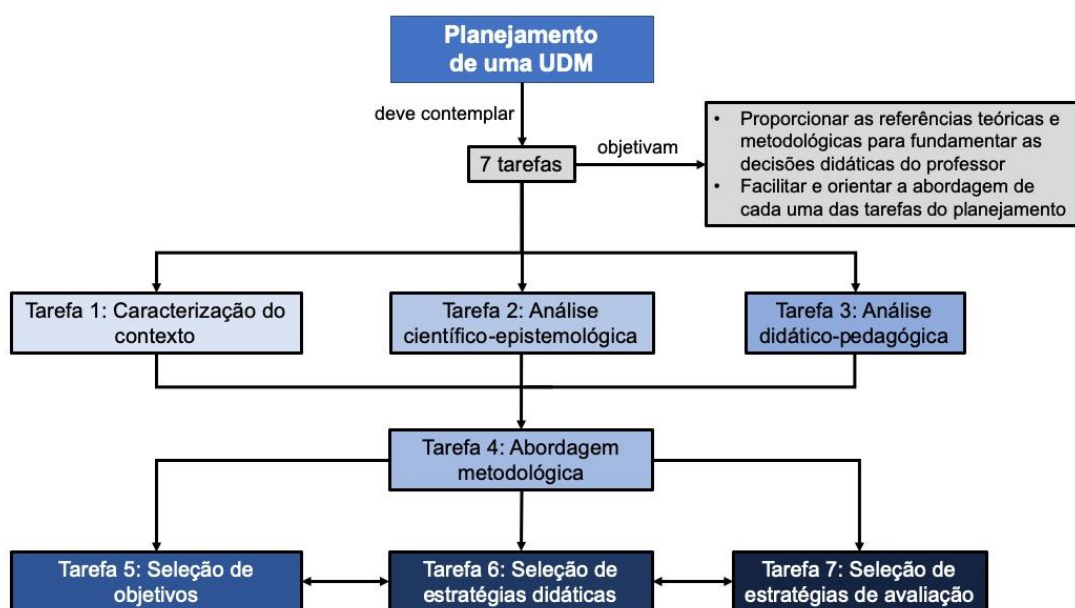


Figura 13. Sistematização do planejamento de uma UDM.

Fonte: Bego; Moralles; Ferrarini (2021).

Os objetivos e procedimentos que envolvem cada uma das tarefas de planejamento da UDM, descritos sob a ótica de um planejamento para se ensinar conteúdos científicos, estão dispostos no Quadro 21.

TAREFA	OBJETIVOS	PROCEDIMENTOS
Caracterização do contexto	- Racionalização do contexto de atuação; - Identificação de condicionantes da prática pedagógica; - Identificação de problemas práticos.	1. Caracterização da unidade escolar; 2. Caracterização da turma; 3. Caracterização dos(as) estudantes.

Análise científico-epistemológica	- Estruturação dos conteúdos de ensino; - Atualização científica do[a] professor[a].	1. Selecionar os conteúdos; 2. Identificar o perfil conceitual ou histórico de desenvolvimento do(s) conceito(s) principal(is); 3. Definir o esquema conceitual da unidade.
Análise didático-pedagógica	- Delimitação dos condicionantes de aprendizagem: adequação ao[à] estudante.	1. Levantamento das concepções prévias; 2. Delimitar os obstáculos epistemológicos; 3. Explicitar as implicações para o ensino.
Abordagem metodológica	- Conscientização sobre a concepção de ensino e aprendizagem a ser adotada; - Explicitação de uma visão de ciência; - Definição dos propósitos e expectativas para o ensino de conteúdos científicos em determinado nível educacional.	1. Explicitar os princípios psicopedagógicos da abordagem metodológica adotada; 2. Delimitar os papéis desempenhados por docentes e estudantes no processo de ensino e aprendizagem; 3. Definir a finalidade do ensino de conteúdos científicos na educação formal; 4. Descrever a visão de ciência assumida e suas implicações para o ensino.
Seleção dos objetivos	- Reflexão sobre as potenciais aprendizagens dos[as] alunos[as]; - Estabelecimento de referências para o ensino e a avaliação.	1. Considerar conjuntamente as Tarefas de 1 a 5; 2. Definir e delimitar prioridades e hierarquizá-las.
Seleção de estratégias didáticas	- Determinação das estratégias e da melhor forma de sua estruturação e sequenciamento; - Definição das tarefas a realizar por professor[a] e estudantes.	1. Considerar a abordagem metodológica e os objetivos de aprendizagem delimitados; 2. Planejar a sequência global de ensino; 3. Selecionar as estratégias didáticas; 4. Elaborar materiais de aprendizagem; 5. Prever recursos didáticos necessários.
Seleção de estratégias de avaliação	- Avaliação das aprendizagens dos[as] alunos[as]; - Referências para ajustes e reorganizações do processo de ensino; - Avaliação da própria UDM.	1. Determinar o conteúdo da avaliação; 2. Determinar as atividades e momentos de atividades avaliativas e devolutivas para os[as] estudantes; 3. Planejar instrumentos para a coleta de informações sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 21. Objetivos e procedimentos de cada uma das 7 tarefas do modelo da UDM.

Fonte: Bego; Ferrarini e Morales (2021, p. 18).

A UDM não prevê que essas tarefas sejam concebidas como uma receita linear, mecânica, desintegrada e acrítica. Ao contrário, é previsto um processo dinâmico, coletivo e crítico na etapa de sua elaboração (Bego; Ferrarini; Morales, 2021).

As tarefas sugeridas no modelo da UDM têm a finalidade de fomentar a reflexão explícita do[a] professor[a] sobre suas escolhas em relação aos elementos do planejamento (conteúdos, objetivos, estratégias didáticas, recursos didáticos, matérias [sic] de aprendizagem e avaliação) e sua consonância com a abordagem metodológica escolhida. A proposta é que a abordagem metodológica dê fundamentação para a ação em sala de aula, sendo um eixo central integrador e orientador dos demais elementos do planejamento, e não se transforme em apenas uma estratégia didática a ser utilizada em um momento específico da aula, desvinculado do restante do planejamento. (Morales, 2021, p. 161-162).

A Tarefa 1 (Caracterização do contexto) se fundamenta na defesa de práticas pedagógicas capazes de superar visões fragmentadas, ingênuas e desconexas do contexto histórico, social e cultural em que a atuação docente se desenvolverá concretamente (Bego; Ferrarini; Morales, 2021). O Quadro 22 mostra a estrutura da Tarefa 1.

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

Quadro 22. Estrutura da Tarefa 1 do modelo da UDM.

Fonte: Moralles (2021).

A Tarefa 1 baliza a definição dos objetivos educacionais em um único contexto dotado de características e exigências singulares. Nesse sentido, o modelo da UDM considera o contexto escolar como singular, complexo e que possui exigências próprias (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021).

A Tarefa 2 (Análise científico-epistemológica) objetiva dois aspectos: estruturar os conceitos de ensino; e a atualização científica dos(as) docentes (Morales, 2021). Sobre o conteúdo programático, os pré-requisitos e as orientações curriculares, os elaboradores da UDM objetivam a integração do planejamento de ensino ao planejamento curricular e o estabelecimento do conhecimento necessário/indispensável para que os(as) estudantes atinjam as atividades propostas (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021). O Quadro 23 revela o que compõe a Tarefa 2.

ANÁLISE CIENTÍFICO-EPISTEMOLÓGICA	
Conteúdo programático da UDM	Elencar o(s) tópico(s) curricular(es) [conteúdo(s) científico(s)] que será(ão) abordado(s) na UDM, consultando as orientações curriculares da escola
Pré-requisitos para a UDM	Elencar quais são os conteúdos previamente necessários (imediatamente anteriores) para que o corpo discente consiga começar a estudar o(s) conteúdo(s) programático(s) previsto(s) para esta UDM
Orientações curriculares oficiais sobre o tema	Descrever quais são as diretrizes do Currículo Paulista para a abordagem do(s) conteúdo(s) programático(s) a ser(em) ensinado(s) nesta UDM
Conteúdos conceituais - Identificação dos fatos e/ou fenômenos de interesse (aspecto fenomenológico) - Interpretação dos fatos e/ou fenômenos de interesse (aspectos teórico e simbólico)	Realizar uma ampla atualização científica sobre o(s) conteúdo(s) programático(s) abordado(s) nesta UDM. Não se trata de mera cópia de livros didáticos e/ou paradidáticos, mas o aprofundamento crítico e reflexivo sobre o(s) conteúdo(s) científico(s), envolvendo as especificidades deste conhecimento. Por exemplo, para se ensinar um determinado conteúdo de ciências, o(a) professor(a) deve possuir amplo conhecimento deste conteúdo, envolvendo e transitando entre três aspectos do conhecimento: fenomenológico (nível macroscópico ou da observação), teórico (nível microscópico ou do modelo científico) e representacional (nível simbólico e da linguagem)
Perfil conceitual ou desenvolvimento histórico do conceito principal da UDM	Para ter um adequado conhecimento dos conceitos químicos, o(a) professor(a) precisa entender como eles são produzidos pela comunidade científica e como funciona o seu processo de validação. Para tanto, pode recorrer a dois caminhos: - buscar na literatura acadêmico-científica e abordar sobre o perfil conceitual do conceito principal a ser ensinado nesta UDM. A teoria dos perfis conceituais foi introduzida na literatura de pesquisa em educação em ciências por Eduardo Mortimer há mais de vinte anos (MORTIMER, 1995; 1996). Perfis conceituais consideram que

	um mesmo conceito pode apresentar diferentes significados baseados em doutrinas filosóficas e momentos históricos distintos. Dessa maneira, é possível compreender quando e como as diferentes conceituações são aceitáveis para se explicar um determinado fenômeno científico; - caso não encontre o perfil conceitual do conceito principal, buscar em livros didáticos e/ou paradidáticos e/ou na literatura acadêmico-científica e descrever sobre o seu desenvolvimento histórico.
Esquema conceitual científico sobre os conteúdos da UDM (mapa conceitual)	Estruturar o(s) conceito(s) científico(s) de forma concreta. Ainda que existam diferentes técnicas para representar esquemas conceituais (mapas mentais, diagramas de fluxo, redes de conceitos, dentre outras), uma ferramenta muito útil para isso, tradicionalmente desenvolvida e utilizada na área de Ensino de Ciências, são os mapas conceituais. Moreira (2006, p. 10) os definem como “[...] diagramas bidimensionais que procuram mostrar relações hierárquicas entre conceitos de um corpo de conhecimentos e que derivam sua existência da própria estrutura conceitual desse corpo de conhecimento”. Sugerimos a utilização do software CmapTools (https://cmap.ihmc.us/) para a elaboração dos mapas. Você não deve aproveitar mapas conceituais já prontos, pois cada mapa é único e revela a maneira como o(a) elaborador estabelece a conexão entre diferentes conceitos.
Referências	Colocar as referências utilizadas para consulta posterior, caso necessário.

Quadro 23. Estrutura da Tarefa 2 do modelo da UDM.

Fonte: adaptado de Moralles (2021).

No campo “conteúdos conceituais”, é exigido aos(às) docentes a descrição detalhada dos conceitos científicos a serem ensinados ao longo da UDM. Bego, Ferrarini e Moralles (2021) destacam dois aspectos quanto a organização dos conteúdos: 1. Não deve se configurar meramente como cópias de sumários de livros didáticos; e 2. Deve envolver as especificidades do conhecimento científico, envolvendo e transitando entre três aspectos do conhecimento: fenomenológico, teórico e representacional⁵⁰.

Bego, Ferrarini e Moralles (2021) também julgam importante listar o desenvolvimento histórico dos conceitos ensinados a fim de que docentes compreendam como os conceitos foram trabalhados, produzidos e validados ao longo da história do desenvolvimento científico. Para o desenvolvimento desta etapa, os autores sugerem o uso de perfis conceituais⁵¹ sobre a temática.

A ideia de estudar o perfil conceitual torna-se uma interessante tarefa na preparação docente por colaborar no sentido de apresentar um conceito particular como parte de um processo de construção humana que varia ao lado da história do conhecimento e para que docentes avaliem o alcance de cada conceito, abordando também suas limitações (Moralles,

⁵⁰ O aspecto fenomenológico é relacionado à dimensão macroscópica ou observacional do fenômeno científico de interesse, como, por exemplo, as observações, descrições e medições experimentais. O aspecto teórico refere-se às explicações de natureza microscópicas ou essencialmente abstratas e baseadas em modelos. Já o aspecto representacional está associado ao nível simbólico, ou seja, às representações por meio de linguagem científica e dos usos de equações, fórmulas, gráficos e símbolos.

⁵¹ O conceito de perfil conceitual foi desenvolvido por Mortimer (1995) e consiste na ideia de coexistência de diferentes zonas de perfis conceituais para um mesmo conceito científico. Dessa maneira, é possível compreender quando e como as diferentes conceituações são aceitáveis para se explicar um determinado fenômeno científico.

2021). Ademais, para ter um adequado conhecimento dos conceitos científicos, o(a) docente precisa entender como eles são produzidos pela comunidade científica e como funciona o seu processo de validação. Trata-se de conhecer alguns dos principais problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos a serem ensinados e como eles se consolidaram historicamente, para evitar visões estáticas, aproblemáticas, ahistóricas e dogmáticas sobre a natureza da ciência e o trabalho dos(as) cientistas.

Por fim, é previsto a realização do esquema conceitual científico sobre os conteúdos a serem trabalhados ao longo da UDM. Aqui, os autores objetivam estruturar os conceitos científicos de forma concreta, permitindo a atualização científica dos(as) docentes (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021). Nesta etapa é sugerido que a organização conceitual seja realizada por meio da elaboração de mapas conceituais⁵².

Nesse ponto específico de desenvolvimento da UDM, os mapas conceituais são sugeridos como um recurso de interpretação, classificação e organização do conteúdo. Envolve um importante trabalho de o(a) docente identificar os conceitos-chave de um certo tópico da ciência, de organizá-los em um diagrama com algum tipo de hierarquia e de relacioná-los explicitamente. Logo, os mapas são essenciais para ajudar na escolha dos conceitos centrais e suas inter-relações a serem abordadas nos processos de ensino e aprendizagem de determinada unidade da disciplina. Além de auxiliar no processo de planejamento da UDM, os mapas também podem desenvolver um papel formativo para o(a) próprio(a) docente. A produção do mapa exige que o(a) docente realize um processo de reflexão, síntese e aprofundamento dos conteúdos, que são cruciais para construir relações entre os conhecimentos que serão trabalhados na intervenção didático-pedagógica.

A Tarefa 3 (Análise Didático-Pedagógica) busca identificar os condicionantes que incidem na aprendizagem dos conteúdos disciplinares a serem estudados, focando especificamente na dimensão cognitiva dos(as) discentes (Morales, 2021). Essa etapa possui relações diretas com a Tarefa 2, pois consiste na reflexão dos conteúdos científicos para os processos de ensino e aprendizagem. O Quadro 24 ilustra os componentes da Tarefa 3.

ANÁLISE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
Concepções alternativas do corpo discente sobre os conteúdos da UDM	Buscar na literatura acadêmico-científica e abordar sobre as concepções alternativas para a aprendizagem do conteúdo programático definido na sua UDM. As concepções alternativas são ideias prévias adquiridas pelas pessoas em suas experiências diárias e utilizadas para a interpretação do mundo, as quais divergem dos conceitos aceitos pela comunidade científica,

⁵² O mapa conceitual é entendido como “[...] uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições” (Tavares, 2007, p. 72), sendo ainda considerado como um “estruturador do conhecimento”.

	podendo se revelar muito resistentes a mudanças e, consequentemente, influenciar novas aprendizagens (Teixeira, 2011).
Obstáculos epistemológicos particulares relacionados aos conteúdos da UDM Obstáculo da experiência primeira Obstáculo verbal Obstáculo substancialista Obstáculo realista Obstáculo animista	Buscar na literatura acadêmico-científica e abordar os obstáculos epistemológicos para a aprendizagem do conteúdo programático definido em sua UDM. Obstáculos epistemológicos são barreiras estabelecidas a partir do conhecimento comum, antes e acima da crítica, as quais conduzem a erros para o progresso das ciências (Costa, 1998).
Implicações para o ensino dos conteúdos de ensino da UDM Aspectos a evitar e a reforçar	Relacionado às concepções alternativas e aos obstáculos epistemológicos, apresentar os aspectos mais importantes a serem evitados e enfatizados durante o processo de planejamento e de intervenção didática em sala de aula.
Referências (de acordo com a ABNT NBR 10520)	Colocar as referências utilizadas para consulta posterior, caso necessário

Quadro 24. Estrutura da Tarefa 3 do modelo da UDM.

Fonte: adaptado de Moralles (2021).

O primeiro campo prevê o levantamento, por meio da literatura e/ou da própria sala de aula, de concepções alternativas⁵³ que um grupo de estudantes pode possuir, antecipando as ideias equivocadas que possam ter sobre a temática a ser estudada. Além disso, esta etapa visa o processo de reconhecimento, utilização e valorização dos erros a fim de trabalhá-los durante os processos de ensino e aprendizagem, contribuindo, inclusive, para que o(a) docente identifique suas próprias concepções equivocadas (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021).

Quanto aos obstáculos epistemológicos⁵⁴, também é previsto uma revisão da literatura para que docentes antevejam a situação para planejar suas aulas na intenção de superar e/ou evitar a interposição desses obstáculos ao longo da UDM.

Por fim, relacionado às concepções alternativas e aos obstáculos epistemológicos, docentes devem apresentar os aspectos mais importantes a serem evitados e enfatizados durante o processo de planejamento e de intervenção. Todo este trabalho colabora para que docentes identifiquem o que estudantes já sabem e possíveis problemas que podem enfrentar para aprenderem determinado conteúdo.

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(a) professor(a) muitas das dificuldades que poderão ser apresentadas pelos(as) estudantes durante os processos de aprendizagem em sala de aula. Por isso, constitui um ponto de partida importantíssimo para

⁵³ De maneira genérica, concepções alternativas são ideias prévias, adquiridas pelas pessoas em suas experiências diárias e utilizadas para a interpretação do mundo, as quais divergem dos conceitos aceitos pela comunidade científica, podendo se revelar muito resistentes às mudanças e, consequentemente, sendo influentes para as novas aprendizagens (Teixeira, 2011).

⁵⁴ Obstáculos epistemológicos são barreiras estabelecidas a partir do conhecimento comum, antes e acima da crítica, as quais conduzem a erros para o progresso das ciências (Costa, 1998).

fundamentar o planejamento do(a) docente e suas posteriores análises sobre as dificuldades de aprendizagem que possa identificar em seus(suas) discentes e, assim, ajudar no enfrentamento fundamentado dos problemas que provavelmente terá de lidar em sua prática profissional (Moralles, 2021).

A Tarefa 4 (Abordagem metodológica) é encarada como o cerne do planejamento da UDM. Nesta etapa, os(as) responsáveis pelo desenvolvimento do planejamento definem qual abordagem metodológica orientará suas ações durante os processos de ensino e aprendizagem. O Quadro 25 representa a Tarefa 4.

ABORDAGEM METODOLÓGICA	
Princípios teórico-metodológicos da abordagem (teoria psicológica, teoria pedagógica, visão de ciência, função do sistema educacional e forma de organização do ensino – funções que professor e aluno desempenham no processo de ensino e aprendizagem)	Discorrer sobre os princípios e sobre as características da metodologia de ensino escolhida. - objetivos e função da educação escolar; - objetivos e função do ensino da disciplina (química ou biologia ou física) na educação básica; - como é entendido o processo de aprendizagem do corpo discente; - como é entendida especificamente a aprendizagem dos conteúdos científicos pelo corpo discente; - como é definido o papel do(a) docente e do corpo discente; - como se sugere a organização e condução (sequência, etapas...) do processo de ensino e aprendizagem; - qual a visão de ciência assumida pela proposta; - como a proposta aborda a relação entre a ciência e sociedade.
Referências (de acordo com a ABNT NBR 10520)	Colocar as referências utilizadas para consulta posterior, caso necessário

Quadro 25. Estrutura da Tarefa 4 do modelo da UDM.

Fonte: adaptado de Moralles (2021).

Nesse momento, docentes explicitam suas escolhas em relação às teorias psicológicas, pedagógicas, visão de ciência e de mundo, função do sistema educacional e a forma de conduzir os processos de ensino e aprendizagem. A escolha da abordagem metodológica ocorre a partir de todas as reflexões realizadas na etapa pré-metodológica e orienta as etapas posteriores, conferindo unicidade à UDM (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021).

Um dos motivos que levam os autores desenvolvedores da UDM a considerarem essa Tarefa como a central no planejamento é o fato da escolha da abordagem metodológica orientar e estruturar todos os outros elementos constituintes do planejamento (Figura 14). A partir dessa compreensão, a escolha metodológica permite que o planejamento de ensino seja avaliado em termos de sua coerência.

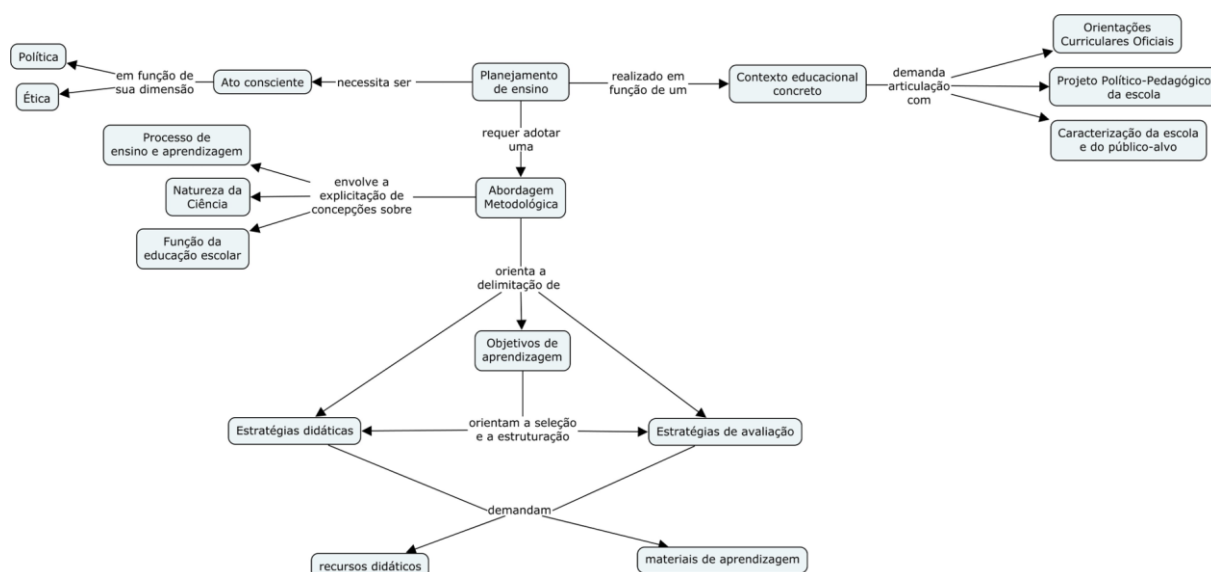


Figura 14. Mapa conceitual dos elementos constituintes do planejamento de ensino.

Fonte: Alves e Bego (2020, p. 90).

A Tarefa 5 (Seleção dos objetivos) objetiva a reflexão sobre as potenciais aprendizagens dos(as) discentes além de estabelecer referências para o ensino e a avaliação (Quadro 26).

TEMA, OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM, SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO			
Título da UDM	Recomenda-se a elaboração de um título criativo e bastante atrativo envolvendo o conteúdo programático a ser desenvolvido ao longo da UDM		
Objetivos previstos em orientações curriculares oficiais	Descrever os objetivos estabelecidos nos documentos oficiais (BNCC e Currículo Paulista) para o conteúdo programático da UDM		
Objetivos da Unidade Didática	Ao final desta UDM os alunos devem ser capazes de... Definir o objetivo geral da UDM. Lembre-se que este objetivo deve estar relacionado e ser coerente com os objetivos específicos. Obs.: para o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem, utilizar a taxonomia de Bloom revisada		
Sequência Didática (SD)	Objetivos da SD	Conteúdos programáticos	Tempo aproximado (em aulas)
Recomenda-se a elaboração de títulos criativos e atrativos para cada uma das sequências didáticas (SDs). O número de SDs dependerá da quantidade de objetivos específicos definidos	Definir o objetivo específico de cada SD. Ao final desta SD os alunos devem ser capazes de...	- Descrever quais os conteúdos que serão abordados ao longo desta SD. - Lembre-se que este conteúdo deve ter relação com o conteúdo programático da UDM definido na Tarefa 2.	

Quadro 26. Estrutura da Tarefa 5 do modelo da UDM.

Fonte: adaptado de Moralles (2021).

Conforme mencionado anteriormente, a UDM tem como uma de suas referências o modelo de planejamento estabelecido por Sanmartí (2009). Nele, é previsto um planejamento composto por diversas sequências didáticas (SD) que consistem em um conjunto de aulas planejadas e articuladas que intentam atingir um determinado objetivo de aprendizagem. Dessa

maneira, o número de SDs estabelecidos na UDM depende do número de objetivos específicos definidos, permitindo uma avaliação mais efetiva sobre os processos de aprendizagem, tornando-a progressiva e escalável. Os objetivos de cada SD devem estar articulados para se atingir ao objetivo geral da UDM (Morales, 2021).

Essa é uma tarefa muito importante do planejamento de uma UDM, pois é o momento em que o(a) professor(a) irá definir, de modo autoral, o objetivo de aprendizagem geral 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. É na Tarefa 5 que se valoriza, novamente, a articulação entre o planejamento de ensino com outros níveis de planejamento (Ferrari, 2020).

Por fim, as Tarefas 6 (Seleção das estratégias didáticas) e 7 (Seleção das estratégias de avaliação) são definidas em conjunto (Quadro 27). Essas Tarefas objetivam a seleção de estratégias, recursos e instrumentos de avaliação a serem utilizados em cada uma das SDs, considerando pluralidade tanto em estratégias didáticas quanto nas avaliações. Essas etapas são consideradas as mais concretas da UDM e revelam o grau de apropriação dos princípios pedagógicos pelos(as) docentes.

SELEÇÃO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DE AVALIAÇÃO					
Título da SD					
Objetivo da SD					
Estratégia de avaliação					
Dia/Aula	Estratégia didática	Conteúdo de ensino	Descrição das atividades/organização da sala de aula	Recursos didáticos	Materiais de aprendizagem
Referências do(a) professor(a)					

Quadro 27. Estrutura da Tarefa 6 e 7 do modelo da UDM.

Fonte: Morales (2021).

Na Tarefa 6, especificamente, as formas de se iniciar, desenvolver e concluir uma SD irão ditar o encadeamento coerente das estratégias didáticas, sendo necessário prever a forma de organizar a sala de aula e a distribuição do tempo. Também deve ser previsto os recursos necessários bem como os materiais de aprendizagem preteridos (Morales, 2021).

Na Tarefa 7, o(a) professor(a) deve definir estratégia e instrumentos de avaliação a serem empregados em cada SD. Os procedimentos envolvidos nessa tarefa compõem a determinação do conteúdo da avaliação, bem como dos momentos e instrumentos a serem utilizados. Nessa Tarefa objetiva-se proporcionar uma avaliação processual tanto das

aprendizagens dos(as) estudantes quanto da UDM em si. Como a UDM trabalha na perspectiva de que o planejamento não é estático e imutável, a avaliação pode servir para realizar ajustes e reorganizações dos processos de ensino durante o movimento de intervenção prática na sala de aula (Moralles, 2021).

Ao cabo, Moralles (2021, p. 186) define a etapa 1 (planejamento da UDM) como:

[...] um processo formativo muito rico, pois faz com que o[a] professor[a] se aprofunde e reflita sobre os vários elementos do planejamento. Ademais, o processo formativo do[a] professor[a] pode ocorrer durante a tentativa de criar inter-relações coerentes entre os vários elementos do planejamento, tendo como ponto central a abordagem metodológica.

Espera-se, portanto, que o(a) docente adquira não somente consciência sobre a importância do processo de planejamento de ensino a partir de toda a complexidade que envolve esse processo, mas também se aproprie e reflita sobre os elementos componentes do planejamento e suas inter-relações.

b) Segunda etapa: a intervenção de ensino

A 2ª etapa consiste no processo de intervenção de ensino, no qual os(as) docentes colocam em prática aquilo que foi elaborado na primeira etapa da UDM. Aqui, a ideia é que docentes implementem seus planejamentos em contextos reais de sala de aula, visando “[...] provocar, intencional e sistematicamente, a tensão dialética entre os propósitos educativos planejados pelos(as) professores(as) e a ação profissional”, conforme pode ser observado pela Figura 15 (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021, p. 20). Os autores denominam essa etapa como “ação-reflexão-ação”.

Na experiência dos estágios supervisionados em nível de formação inicial, as evidências obtidas ao longo do processo de intervenção prática são coletadas por gravações das aulas e pelas atividades avaliativas estabelecidas durante o processo de planejamento da UDM (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021).

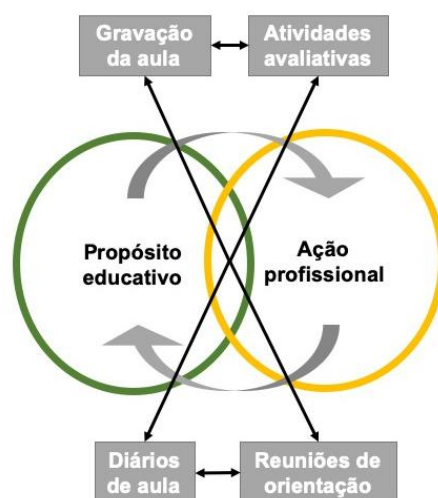


Figura 15. Atividades envolvidas na segunda etapa de implementação de uma UDM.

Fonte: Bego, Ferrarini e Moralles (2021, p. 20).

A avaliação das evidências geradas ocorre em 2 dimensões: individual e coletiva. A primeira acontece por meio da elaboração de diários de aulas pelos docentes. A segunda somente tem ocorrido em processo de formação inicial por meio de reuniões entre o grupo de docentes em formação com o corpo de formadores (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021).

Quanto aos diários de aula, intenta-se o registro, pelo(a) docente, de suas expectativas, impressões, frustrações, dentre outros aspectos que envolvem suas experiências práticas em sala de aula (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021). A RIPEQ desenvolveu um modelo de diário de aula adaptado às características da UDM. As seções que o compõe estão dispostas no Quadro 28.

SEÇÃO	FINALIDADE
Desenvolvimento da aula	Registro dos fatos para a produção de uma narrativa rica em detalhes necessários para a reflexão docente (explorar o registro audiovisual). Anotação das observações e reflexões a respeito da regência do[a] professor[a], das posturas e comportamento dos[as] alunos[as], dentre outros.
Reflexões sobre as concepções alternativas, os obstáculos epistemológicos, o objetivo de aprendizagem e os resultados da avaliação (formal ou informal)	Análise dos resultados das produções dos[as] alunos[as] em relação ao objetivo de aprendizagem definido. Descrição das aprendizagens, principais dificuldades e possíveis motivos para os resultados apresentados. Explorar possíveis relações com as concepções alternativas e obstáculos epistemológicos encontrados na literatura.
Reflexões sobre a adequação das estratégias didática, recursos e materiais de aprendizagem utilizados na aula	Registro de sentimentos e percepções em relação ao que “funcionou” ou ao que “não funcionou” no desenvolvimento da aula em relação ao que havia sido planejado. Observações e reflexões a respeito das estratégias didáticas, recursos e materiais de aprendizagem em relação à: motivação e interesse dos[as] alunos[as]; complexidade de execução; participação dos[as] alunos[as]; adequação do tempo previsto; consecução dos objetivos.
Reflexões sobre a adequação da abordagem metodológica escolhida	Reflexão sobre a adequação da abordagem metodológica (seus princípios e fundamentos) para o contexto de atuação prática em aula, bem como o grau de apropriação do[a] professor[a] em relação às atividades de fato realizadas (explorar o registro audiovisual).
Propostas de modificações	Considerações do[a] professor[a] sobre mudanças: na sequência ou nos objetivos e conteúdos das aulas; nas estratégias utilizadas ou alguns dos

	elementos das atividades (tempo, materiais de apoio etc.); na sistemática de avaliação. Discussão dos principais motivos para as modificações propostas.
--	--

Quadro 28. Seções do instrumento para produção de diários de aula.

Fonte: Bego; Ferrarini e Morales (2021, p. 21).

O segundo momento ocorre por meio do compartilhamento das experiências de um(a) docente com seus pares e formador(a) em rodas de conversa ou grupos focais. O compartilhamento é acompanhado de reflexões a respeito de dificuldades, práticas exitosas e resultados de aprendizagem dos(as) estudantes, sempre à luz dos referenciais teóricos e metodológicos que acompanharam o desenvolvimento da 1ª etapa de implementação da UDM (Bego; Ferrarini; Morales, 2021).

Bego, Ferrarini e Morales (2021, p. 22) defendem que a reflexão individual e coletiva “[...] possibilitam variados momentos-chave para a identificação de problemas e dilemas relevantes enfrentados durante a prática profissional em um processo investigativo, colaborativo e dinâmico”.

Em suma, a 2ª etapa consiste em um processo reflexivo e estimulado para que os(as) docentes em formação critiquem suas próprias práticas em busca de melhorias para suas atuações profissionais.

c) Terceira etapa: o replanejamento a partir da reflexão

A 3ª e última etapa da implementação da UDM consiste no replanejamento fundamentado em termos da teoria e nos resultados práticos do processo de intervenção. Bego, Ferrarini e Morales (2021) denominam essa etapa como “reflexão crítica para o Desenvolvimento Profissional”.

O grande objetivo dessa etapa consiste na análise crítica sobre todos os conhecimentos mobilizados durante todo o processo que envolve a UDM. Também, objetiva-se reforçar a dimensão autoral sobre as ações de planejamento de ensino e a compreensão sobre a importância da reflexão individual e coletiva sobre o processo (Bego; Ferrarini; Morales, 2021). Nas palavras dos autores:

[...] essa última etapa propicia condições pródigas para uma transição gradativa de concepções e crenças acríticas e simplistas em direção a posições mais complexas, autônomas e fundamentadas. Esse processo conduz à maior articulação interna, coerência e adequação da UDM planejada aos contextos particulares de ação educativa (Bego; Ferrarini; Morales, 2021, p. 22-23).

Mais uma vez, destaca-se procedimentos de trabalho investigativo, colaborativo e dinâmico, algo visto ao longo de todo processo de implementação da UDM. Isso implica na

possibilidade de superação de uma prática ativista fomentada, por um lado, em reproduções acríticas de planejamentos prontos sem significados às convicções do próprio professor(a) e do contexto interventivo e, de outro lado, foge das tarefas formais e burocráticas impostas pelas gestões educacionais (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021).

Ao final da 3ª etapa e em decorrência dos processos envolvidos em cada uma das etapas, espera-se a geração de uma grande diversidade de materiais didático-pedagógicos, de evidências empíricas sobre a atuação profissional de docentes e de documentos sobre o próprio processo de reflexão dos(as) docentes (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021). Assim, a complexidade envolvida nessas três etapas reclama um percurso formativo em que docentes em formação se engajem ativamente e se disponham a (re)visitarem fundamentos teóricos e metodológicos que envolvem a ação docente a fim de superarem práticas educativas tradicionalmente enraizadas.

Após apresentar a UDM em termos de sua forma e a maneira como é utilizada na formação docente, articulamos esse modelo de planejamento de ensino com as perspectivas da EE, compreendidas por meio do exemplo prático de formação de professores(as), o programa HTF, e da literatura acadêmico-científica sobre a temática.

3.3 A UNIDADE DIDÁTICA MULTISTRATÉGICA EM DIÁLOGO COM A EQUIDADE EDUCACIONAL: APROXIMAÇÕES, AFASTAMENTOS E NOVAS PERCEPÇÕES

A organização desta seção segue o mesmo padrão da anterior, envolvendo discussões sobre as tarefas e as etapas de implementação da UDM. Entretanto, uma primeira proposta de modificação de nomenclatura se refere à denominação da implementação para percurso formativo de implementação de uma UDM (PF-UDM).

Essa diferença de denominação se deu por dois motivos: 1. A implementação da UDM ocorre por meio de um processo altamente complexo, intenso e formativo. Logo, ao invés da ideia de implementação como algo pronto a ser “implementado”, entendemos que o processo envolve um percurso formativo desenhado para promover mudanças nos próprios atores envolvidos na implementação; e 2. Denominar somente “implementação da UDM” pode, assim, trazer confusões e reduzir a importância de todo o percurso formativo da UDM somente à segunda etapa, sua intervenção.

A diferença desta seção em relação à anterior, portanto, se dá pela articulação das discussões sobre o percurso formativo com os aspectos da EE.

A primeira etapa do PF-UDM consiste no planejamento de uma UDM, envolvendo as 7 tarefas previstas. Organizamos o texto buscando discutir cada uma das tarefas e, ao final, trazemos uma breve discussão sobre como entendemos a execução da primeira etapa quando articulamos a UDM e a EE num percurso formativo.

Antes, porém, discutimos a articulação entre as tarefas a partir da retomada de um dos pilares mencionado pelos autores(as) pesquisadores(as) da UDM na seção anterior: a centralidade da abordagem metodológica, envolvida na Tarefa 4, como norteadora para a definição de todos os outros elementos componentes do planejamento.

Entendemos essa ideia defendida por todos os pesquisadores e pesquisadoras que abordam sobre a UDM no sentido de dar coerência e articulação entre os elementos do planejamento com a metodologia de ensino escolhida. Isso torna-se compreensível, pois a escolha de uma abordagem metodológica carrega consigo as concepções que o(a) docente deseja e escolhe adotar sobre os processos de ensino e aprendizagem, a natureza da ciência e a função da educação escolar (Alves; Bego, 2020).

Entretanto, a forma como se posta essa ideia nos causa preocupações quanto à maneira como docentes, que fazem uso desse modelo, a concebem, uma vez que pode minimizar a também centralidade das outras tarefas do modelo, sobretudo aquela que pode ser encarada erroneamente como a mais burocrática que é a caracterização do contexto de intervenção. Diante disso, propusemos um novo esquema representativo da articulação entre as tarefas da UDM (Figura 16).

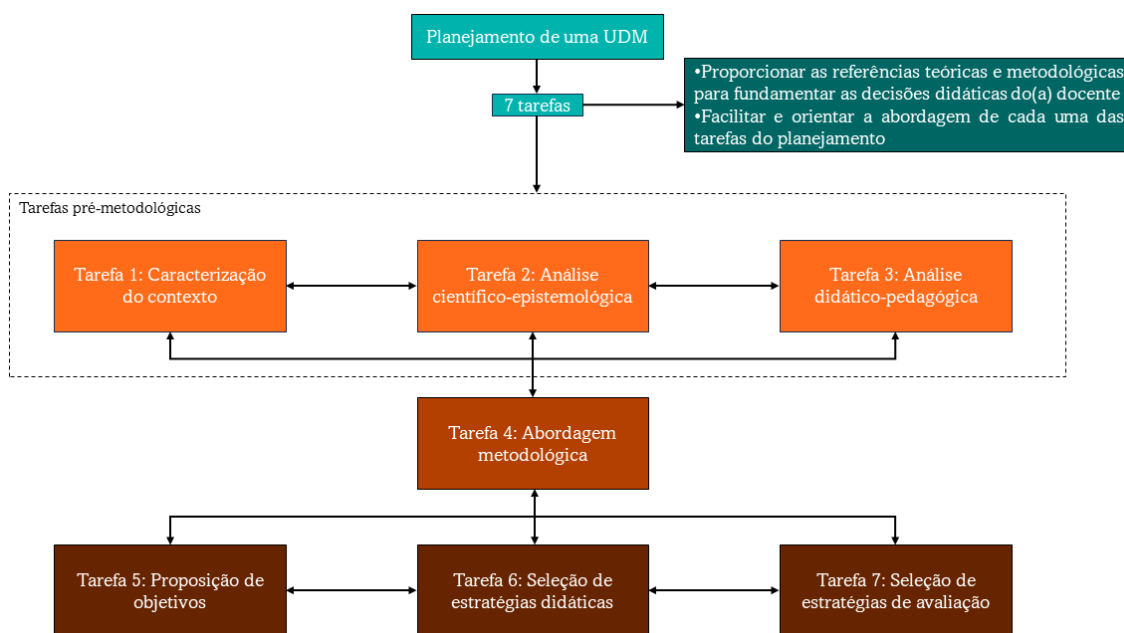


Figura 16. Sistematização do planejamento de uma UDM.

Fonte: elaborado pelo autor.

Em nossa compreensão, no esquema anterior (Figura 13) se revelava uma ideia implícita de linearidade do processo, apresentando-se com setas unidirecionais. Ao contrário disso, entendemos que cada tarefa não pode ser feita de forma isolada e linear, sem articulação entre elas. Isso incita uma postura dialética entre as tarefas, a fim de que a metodologia de ensino a ser adotada decorra de reflexões críticas realizadas nas tarefas anteriores e, a partir dessas reflexões, que a escolha seja coerente e se fundamente nas tarefas pré-metodológicas, buscando evitar seu possível preenchimento burocrático e linear.

Nesse sentido, entendemos que a Tarefa 1 (Caracterização do contexto) também toma lugar de centralidade em um planejamento de ensino “humanizado” e preocupado com os aspectos culturais e identitários dos(as) estudantes. Para dar um caráter de unicidade ao contexto de atuação, sustentado teoricamente pelas discussões que iniciaram este capítulo, propomos mudanças em alguns itens essenciais da Tarefa 1, que são apresentadas em *itálico* (Quadro 29).

CONTEXTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
Nome da unidade escolar	Nome da escola em que será aplicada a UDM
Endereço completo	Endereço da escola em que será aplicada a UDM
Site e e-mail	Site (caso tenha) e e-mail da escola em que será aplicada a UDM
<i>Qual é e como é nossa escola?</i>	Neste espaço você deve apresentar alguns aspectos de caracterização da escola em que você irá aplicar a UDM: - aspectos organizacionais: infraestrutura (salas, equipamentos, recursos humanos etc.); níveis e as modalidades de ensino; quais e como funcionam os horários da escola; - aspectos da cultura escolar: quais são os princípios e normas gerais da unidade escolar; como você classifica os entornos e a comunidade na qual a escola está inserida; como costuma ser os ritos formais de avaliação; clima da escolar (convivência, relações interpessoais, relação entre família e escola, gestão e participação etc.).
Disciplina	Nome da disciplina em que a UDM será aplicada
Ano/turma	Qual o ano e a(s) turma(s) em que a UDM será aplicada
Docente responsável	Nome do/a professor/a responsável pela disciplina
Número de estudantes	Colocar o número de estudantes do ano/turma(s) em que será aplicada a UDM
<i>Quem são e quais são as características dos/as estudantes que dou aula?</i>	Neste espaço você deve apresentar alguns aspectos em relação ao corpo discente: - aspectos socioeconômicos: faixa de renda familiar; ocupação da família; nível de escolaridade dos pais e mães; acesso a bens e serviços; - aspectos socioculturais: quais são as origens socioculturais de seus estudantes; descreva a respeito dos gostos e anseios do corpo discente; relação do corpo discente com a educação formal (escola); - convivência e relações interpessoais: como você classifica sua relação com o corpo discente; como que ocorre as relações interpessoais entre os discentes; como se dá o disciplinamento em sala de aula.

Quadro 29. Estrutura da Tarefa 1 do modelo da UDM.

Fonte: elaborado pelo autor.

Sua realização crítica e reflexiva sustenta a análise objetiva e contextual da realidade escolar a ser realizada pelos(as) docentes, conduzindo à compreensão e identificação de elementos condicionantes, estruturantes e socioculturais que compreendem suas ações no âmbito escolar. As informações apresentadas nesse quadro exigem o posicionamento crítico do(a) professor(a) acerca de sua prática profissional que não se restringe apenas ao espaço da sala de aula, mas que é influenciado também pelo cotidiano escolar, contexto social e pela própria instituição escolar (Bego; Ferrarini; Moralles, 2021).

Por fim, e para que haja efetividade na articulação entre a execução da Tarefa 1 e uma educação equitativa, entendemos que alguns aspectos em relação à caracterização da escola (os quais foram acrescentados como orientações aos(às) professores(as), em vermelho) necessitam ser considerados em sua execução:

- aspectos organizacionais: infraestrutura (salas, equipamentos, recursos humanos etc.); níveis e as modalidades de ensino; quais e como funcionam os horários da escola;
- aspectos da cultura escolar: quais são os princípios e normas gerais da unidade escolar; como classificar os entornos e a comunidade na qual a escola está inserida; como costumam ser os ritos formais de avaliação; descrição sobre o clima escolar (convivência, relações interpessoais, relação entre família e escola, gestão e participação etc.).

Por sua vez, há a necessidade também de caracterizar alguns aspectos em relação aos(às) discentes:

- aspectos socioeconômicos: faixa de renda familiar; ocupação da família; nível de escolaridade dos pais e mães (ou responsáveis); acesso a bens e serviços;
- aspectos socioculturais: quais são as origens socioculturais dos(as) estudantes; descrever a respeito dos gostos e anseios dos(as) discentes; como se dá a relação dos(as) discentes com a educação formal (escola);
- convivência e relações interpessoais: como o(a) docente classifica sua relação com os(as) discentes; como que ocorre as relações interpessoais entre discentes; como se dá o disciplinamento em sala de aula.

Apesar de ser repetitivo, mais uma vez é necessário destacar que a Tarefa 1 não deve ser considerada como meramente burocrática e realizada de modo meramente formal. Ademais, se faz necessário retomá-la para a consecução das demais tarefas da UDM. Caso contrário, a utilização da UDM como modelo de planejamento estaria desconexa de sua própria

fundamentação teórica e metodológica, sobretudo em dois sentidos: no entendimento dos pesquisadores e pesquisadoras da UDM sobre no que consiste o contexto escolar; e na ideia de que as tarefas da UDM são articuladas entre si.

Quanto à Tarefa 2 (Análise Científico-Epistemológica), é previsto que docentes consigam: 1. Articular conteúdos a serem ensinados com os currículos prescritos; 2. Abordar sobre os pré-requisitos para a aprendizagem de novos conteúdos; 3. Envolver os conteúdos com as especificidades de cada disciplina; 4. Explicitar o perfil conceitual ou o desenvolvimento histórico de um determinado conceito; e 5. Propor um mapa conceitual (Morales, 2021).

Entendemos que essa tarefa pode se configurar em um momento formativo muito importante para docentes, pois induz a uma reflexão sobre a estruturação e natureza dos conteúdos, assim como realiza uma atualização em relação aos avanços científicos sobre a temática que se pretende trabalhar com seus(suas) estudantes. Isso dialoga com um dos elementos para a EE que é a aprendizagem científica equitativa. Espera-se que docentes desenvolvam os conteúdos de suas disciplinas de modo que consigam envolver todos(as) estudantes para que adquiram conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que os(as) possibilitem resolver demandas da vida cotidiana e do mundo do trabalho.

O conhecimento aprofundado do conteúdo científico por parte dos(as) docentes é de suma importância para favorecer que estudantes diversos(as) experimentem as ciências a partir do estabelecimento de altas expectativas de aprendizagem. Caso contrário, o exercício pedagógico pautado nos preceitos da equidade se tornará uma prática vazia. Conforme mencionado em nosso referencial teórico, Windschitl e Stroupe (2017, p. 255, tradução livre⁵⁵) destacam que “docentes que desejam extrair os recursos de raciocínio de estudantes precisarão de um conhecimento mais profundo do conteúdo para reconhecer quais ideias e experiências dos(as) estudantes podem ser capitalizadas”. Assim, segundo os autores, docentes precisam aprender a criar oportunidades para que estudantes compartilhem suas ideias e experiências que sejam relevantes para o tópico estudado.

Adicionalmente, acreditamos que a elaboração da Tarefa 2, em articulação com a Tarefa 1, permite que docentes desenvolvam profunda reflexão acerca do papel e da natureza da ciência, minimizando efeitos que reforcem estereótipos e favorecendo, portanto, a representação e o interesse de diversos grupos socioculturais para a atividade científica.

Com relação à Tarefa 3 (Análise Didático-Pedagógica), em nosso entendimento, ela pode contribuir significativamente para a perspectiva da equidade no sentido de: reconhecer

⁵⁵ *Teachers who want to draw out students' reasoning resources will need deeper content knowledge to recognize which students' ideas and experiences could be capitalized upon and how.*

que a aprendizagem de conceitos científicos é um fenômeno complexo, que, muitas vezes, discentes não aprendem somente por falta de esforço e “preguiça” e, assim, é necessário que se mantenha altas expectativas de aprendizagem. Docentes podem antecipar, estudar e refletir criticamente sobre as possíveis dificuldades de aprendizagem de seus(suas) estudantes sobre os conteúdos e conceitos a serem aprendidos durante o desenvolvimento da UDM; e refletir, posteriormente, sobre as melhores estratégias e recursos a serem utilizados, a fim de não reforçar concepções equivocadas tanto sobre os conceitos científicos quanto a natureza da ciência durante o processo de ensino e aprendizagem.

Como visto anteriormente, as Tarefas 1, 2 e 3 do modelo da UDM visam organizar estudos e reflexões dos docentes, em nível pré-metodológico, para o planejamento de uma proposta de ensino e aprendizagem que leve em consideração importantes elementos de uma prática pedagógica considerada equitativa. Entretanto, se o(a) docente opta pela perspectiva da EE, a escolha da abordagem metodológica (Tarefa 4) também deve ser preponderante. Como justificativa, entendemos que a ideia de um trabalho intercultural, que abrange as perspectivas que vimos defendendo nos capítulos iniciais, pretende:

Contribuir para superar tanto a atitude de medo quanto a de indiferente tolerância ante o “outro”, construindo uma disponibilidade para a leitura positiva da pluralidade social e cultural. Trata-se, na realidade, de um novo ponto de vista baseado no respeito à diferença, que se concretiza no reconhecimento da paridade de direitos (Fleuri, 2003).

Nesse sentido, por exemplo, não é pertinente, no contexto de uma educação equitativa, a opção por abordagens metodológicas que se alinham às perspectivas tecnicistas e tradicionais. Ora, uma vez que o tecnicismo e o tradicionalismo consideram os(as) discentes de maneira homogeneizada, ou seja, como se cada sujeito não tivesse suas particularidades culturais, sentimentais e cognitivas. Há incongruência entre essa perspectiva, dominante em muitas escolas no Brasil, com as práticas equitativas. Entendemos que essa ideia se articula aos dizeres de Candau (2016, p. 16):

[...] na perspectiva que adotamos [interculturalidade crítica], as diferenças culturais visibilizadas, historicizadas, desnaturalizadas são chamadas a desestabilizar as culturas escolares dominantes, os saberes considerados únicos e verdadeiros para as escolas e as práticas pedagógicas padronizadas, apontando para a sua diversificação e para utilização de diversas linguagens. Se aprofundarmos nas questões suscitadas pelas diferenças culturais no cotidiano escolar, múltiplas dimensões das culturas escolares dominantes serão problematizadas, desconstruídas e chamadas a serem reinventadas.

A fim de traçar um comparativo entre as diferentes abordagens metodológicas sob diversos aspectos, elaboramos o Quadro 30 a partir do estudo desenvolvido por Mizukami (1986). Para um ensino preocupado com questões da equidade, espera-se uma metodologia que

se aproxime daquilo que Mizukami (1986) denomina por abordagem sociocultural, se distanciando, mais uma vez, das perspectivas tradicionais e tecnicistas.

Em relação à Tarefa 5 (Proposição dos Objetivos), propomos uma alteração em sua denominação: optamos por chamá-la de “proposição dos objetivos” ao invés de “seleção dos objetivos”. Essa alteração se deve ao próprio pressuposto da UDM que prevê a definição dos objetivos pelo(a) docente e, também, pelo significado de cada uma das palavras⁵⁶. Além disso, há a importância da autoria do planejamento, ou seja, não se trata apenas de selecionar objetivos pré-estabelecidos nos documentos oficiais. Ao contrário, essa etapa deve decorrer de reflexões e decisões do(a) docente, inclusive pensando nas tarefas que a antecedem e nas aprendizagens que almeja para seus(suas) estudantes em consonância com a metodologia de ensino que pretende adotar.

Na perspectiva da educação para a equidade, é fundamental que o(a) professor(a) defina altas expectativas de aprendizagem para todos(as) os(as) seus estudantes, além de saber articular os diferentes domínios cognitivos e dimensões do conhecimento.

É importante, também, que docentes saibam comunicar adequadamente as expectativas aos(as) discentes, mantendo-as altas durante todo os processos de ensino e aprendizagem. O(a) professor(a) deve acreditar e reforçar constantemente a expectativa de que todos e todas estudantes sejam capazes de se desenvolverem academicamente por meio de esforço efetivo ao invés de alguma habilidade inata. Nesse sentido, não seriam os níveis das expectativas que diferenciam turmas distintas, mas a maneira pela qual o(a) professor(a) pode estruturar os processos de ensino e aprendizagem para que as diferentes turmas possam ser conduzidas em direção a essas expectativas, bem como fornecer apoio e acompanhamento demandados pelos(as) diferentes estudantes. Esse aspecto revela a importância das duas próximas tarefas da UDM.

⁵⁶ Proposição: ato de propor, de submeter a exame ou deliberação; propositura, proposta.
Seleção: ato ou efeito de selecionar ou escolher; escolha criteriosa e fundamentada; selecionamento.

	Tradicional	Tecnicista	Sociocultural
Pessoas	Receptoras passivas, consideradas como “Tábulas rasas”	Passivas e respondentes ao que se espera delas (ser eficiente)	Por se tratar de uma abordagem interacionista, pessoas e mundo são consideradas conjuntamente. As pessoas estão situadas no tempo e no espaço, inseridas num contexto sócio-econômico-cultural-político, sendo capazes de intervir sobre o mundo por meio de suas ações e reflexões
Mundo	Já acabado e externo ao indivíduo, o qual irá compreendendo gradativamente sobre o mundo	Já acabado e construído, porém, manipulável	
Sociedade-cultura	Visa sua perpetuação ao mesmo tempo em que objetiva um maior domínio sobre a natureza. O diploma serve como instrumento de hierarquização dos indivíduos	Constitui-se como um espaço experimental utilizado no estudo do comportamento. Todas as pessoas devem ser produtivas. A cultura é representada pelos usos e costumes dominantes, pelos comportamentos que se mantém ao longo do tempo	A sociedade e a cultura são criadas pelas pessoas, as quais refletem sobre elas e dão respostas aos desafios encontrados. As pessoas são incitadas a responderem aos desafios de seu próprio contexto, condicionadas e situadas pelo momento histórico em que vivem
Conhecimento	Evidencia-se o caráter cumulativo do conhecimento, adquirido pelos indivíduos por meio da memorização. O conhecimento se estrutura dedutivamente	Sua base está na experiência planejada, possuindo orientação empirista. Ou seja, o conhecimento é resultado direto da experiência. O conhecimento se estrutura indutivamente	Não há receitas nem modelos. As pessoas constroem e chegam a se tornarem sujeitos na medida em que refletem sobre e se comprometem com o contexto, tomando consciência de suas historicidades. Logo, a elaboração e o desenvolvimento do conhecimento estão ligados ao processo de conscientização, sendo esse sempre inacabado, contínuo e progressivo
Educação	Baseada em decisões verticais por meio de modelos pré-estabelecidos e propagados por meio da transmissão de ideias selecionadas e organizadas logicamente, enfatizando o produto e não o processo	Prevê-se a transmissão de conhecimentos, comportamentos éticos, práticas sociais e habilidades básicas para a manipulação e controle do ambiente. Possui a finalidade básica de promover mudanças nos indivíduos. As decisões são verticais. É algo como um treinamento social	Toda ação educativa deve ser precedida pela reflexão sobre as pessoas em suas próprias existências. É necessário que se tome consciência da realidade e, mais ainda, da capacidade das pessoas de transformá-la. Portanto, a educação se dá enquanto processo em um determinado contexto que deve ser levado em consideração
Escola	Lugar de excelência para se realizar um processo de transmissão de informações. Considera-se a escola como utilitarista quanto a resultados e programas pré-estabelecidos	Considerada uma agência educacional que deve adotar formas de manter, conservar e em parte modificar os padrões de comportamento aceitos como úteis e desejáveis em uma sociedade. É um local que condiciona o ser humano às finalidades de caráter social, limitando as individualidades das pessoas	Local de crescimento mútuo entre docentes e discentes, de aquisição do processo de conscientização. Uma instituição situada em determinado momento histórico, existente para uma determinada sociedade
Ensino-aprendizagem	Discentes são instruídos e ensinados por docentes. A aprendizagem é considerada um fim em si mesmo, os conteúdos e as	É responsabilidade do(a) docente assegurar a aquisição do comportamento pelos(as) discentes por meio da aplicação do método científico,	Objetiva o desenvolvimento da consciência crítica e a liberdade como meios de superar as contradições da educação bancária. Educador(a) e educando(a) são

	informações têm que ser adquiridos e os modelos imitados. Os conhecimentos são apresentados de maneira pronta e acabada	objetivando mudanças comportamentais úteis e adequadas. O ensino e a aprendizagem são guiados por três elementos: o(a) discente, um objetivo de aprendizagem e um plano para se atingir ao objetivo proposto	sujeitos de um processo em que crescem juntos(as). Pauta-se a educação problematizadora, a qual implica um constante ato de desvelamento da realidade, um esforço permanente, por meio do qual as pessoas vão percebendo criticamente como estão sendo no mundo
Docente-discente	Relação verticalizada, na qual o(a) docente é concebido(a) como autoridade intelectual e moral, sendo o(a) principal ator(a) de todas as decisões a serem tomadas. Prevê-se um distanciamento na relação entre o corpo docente e discente	O(a) docente é o(a) responsável por planejar e desenvolver o sistema de ensino e aprendizagem de forma que o desempenho do(a) discente seja maximizado	Relação horizontal e não imposta. É necessário que o(a) educador(a) se torne educando(a) e o(a) educando(a) educador(a). Há preocupações com cada discente em si, com o processo e não com os produtos de aprendizagem acadêmica padronizados
Metodologia	Se baseia em aulas expositivas e nas demonstrações do(a) docente. Todo conteúdo já é trazido pronto pelo(a) professor(a) e cabe ao(à) aluno(a), passivamente, escutá-lo. Tudo gira em torno do conteúdo em si, sem preocupações emocionais ou afetivas	Existe uma maneira sistematizada de planejar, conduzir e avaliar o processo de ensino e aprendizagem. Permite-se variações de ritmos de aprendizagem, nível exigido e de desempenho. Utiliza-se comumente do ensino para a competência, especificando termos comportamentais e os meios para se atingir determinado nível de desempenho	Professor(a) e alunos(as) refletem conjuntamente de forma crítica sobre os objetos que os(as) mediatizam. O ensino é baseado em um tema gerador que objetiva explicitar o pensamento das pessoas sobre a realidade e sua ação sobre ela. É um ensino pautado no diálogo
Avaliação	Visa a exatidão da reprodução do conteúdo comunicado em sala de aula. As notas são tidas como níveis de aquisição do patrimônio cultural	Consiste em constatar se o(a) discente aprendeu e atingiu os objetivos propostos quando o programa de ensino foi conduzido até o final de maneira adequada. A avaliação está intimamente ligada aos objetivos estabelecidos	Consiste na autoavaliação e/ou avaliação mútua e permanente da prática educativa por professor(a) e alunos(as). Assim, tanto discentes quanto docentes saberão quais suas dificuldades e progressos. É, portanto, uma avaliação de todo processo educativo e não de sua parte

Quadro 30. Diferentes perspectivas de abordagens metodológicas.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Mizukami (1986).

Do ponto de vista da equidade, as Tarefas 6 e 7 (Seleção das Estratégias Didáticas e das Estratégias de Avaliação) são importantes para propiciar a aprendizagem de todos(as) estudantes. As diversificações que as envolvem ampliam a possibilidade de engajamento dos(as) diferentes estudantes e, assim, as suas potencialidades para aprender e demonstrar seus conhecimentos, bem como para atender às suas diversas necessidades de aprendizagem.

Especificamente para a Tarefa 7, a ideia de uma avaliação processual e formativa permitiria aos(as) docentes, além de acompanhar a aprendizagem dos(as) estudantes em processo, a análise de suas próprias práticas, possibilitando a reflexão contínua sobre os caminhos previamente estabelecidos e possíveis necessidades de adequações no planejamento de ensino.

Após as discussões envolvendo a etapa de elaboração do PF-UDM, propusemos um novo quadro síntese com as tarefas e seus respectivos objetivos e procedimentos (Quadro 31). As modificações propostas estão destacadas em *itálico*.

TAREFA	OBJETIVOS	PROCEDIMENTOS
Caracterização do contexto	- Racionalização do contexto de atuação; - Identificação de condicionantes da prática pedagógica; - Identificação de problemas práticos; - <i>Identificação e valorização da diversidade do contexto de atuação.</i>	1. <i>Qual é e como é a nossa escola?</i>; 2. Caracterização da turma; 3. <i>Quem são e quais são as características dos/as estudantes que dou aula?</i>
Análise científico-epistemológica	- Estruturação dos conteúdos de ensino; - Atualização científica do corpo docente.	1. Selecionar os conteúdos; 2. Identificar o perfil conceitual ou histórico de desenvolvimento do(s) conceito(s) principal(is); 3. Definir o esquema conceitual da unidade.
Análise didático-pedagógica	- Delimitação dos condicionantes de aprendizagem: adequação ao(as) estudantes.	1. Levantamento das concepções prévias; 2. Delimitar os obstáculos epistemológicos; 3. <i>Explicitar as implicações para o ensino.</i>
Abordagem metodológica	- Conscientização sobre a concepção de ensino e aprendizagem a ser adotada; - Explicitação de uma visão de ciência; - Definição dos propósitos e expectativas para o ensino de conteúdos científicos em determinado nível educacional.	1. Explicitar os princípios psicopedagógicos da abordagem metodológica adotada; 2. Delimitar os papéis desempenhados por docentes e estudantes nos processos de ensino e aprendizagem; 3. Definir a finalidade do ensino de conteúdos científicos na educação formal; 4. Descrever a visão de ciência assumida e suas implicações para o ensino.
Proposição dos objetivos	- Reflexão sobre as potenciais aprendizagens dos(as) estudantes; - Estabelecimento de referências para o ensino e a avaliação.	1. Considerar conjuntamente as Tarefas de 1 a 5; 2. Definir e delimitar prioridades e hierarquizá-las.
Seleção de estratégias didáticas	- Determinação das estratégias e da melhor forma de sua estruturação e sequenciamento; - Definição das tarefas a realizar por docentes e estudantes.	1. Considerar a abordagem metodológica e os objetivos de aprendizagem; 2. Planejar a sequência global de ensino; 3. Selecionar as estratégias didáticas; 4. Elaborar materiais de aprendizagem; 5. Prever recursos didáticos necessários.
Seleção de estratégias de avaliação	- Avaliação das aprendizagens do corpo discente;	1. Determinar o conteúdo da avaliação;

	- Referências para ajustes e reorganizações dos processos de ensino; - Avaliação da própria UDM.	2. Determinar as atividades e momentos de atividades avaliativas e devolutivas para o corpo discente; 3. Planejar instrumentos para a coleta de informações sobre os processos de ensino e aprendizagem.
--	---	---

Quadro 31. Objetivos e procedimentos de cada uma das 7 tarefas do modelo da UDM.

Fonte: elaborado pelo autor.

Por fim, entendemos que a intenção ao final da etapa de elaboração da UDM é proporcionar acesso a referências que fundamentem as decisões e autoria do(a) professor(a) com vistas a contribuir para a melhoria de sua prática profissional. Essa ação demanda, ainda, a consideração acerca das especificidades do contexto educacional (incluindo pessoas!) e de suas características intrínsecas de complexidade, singularidade e multidimensionalidade.

Na 2ª etapa do PF-UDM, a qual envolve a intervenção didático-pedagógica em um contexto real de ensino, propomos uma inovação. Antes, previam-se o planejamento da UDM, seguida da intervenção direta em sala de aula. Logo, os(as) professores(as) já eram colocados em um contexto de altíssima complexidade e incerteza tendo que desenvolver uma proposta de ensino nova, muitas vezes com uma metodologia de ensino diferente do que são acostumados. Por causa disso, nossas pesquisas da RIPEQ revelavam que os(as) professores(as), em geral, apresentavam grande dificuldade e/ou tendiam a se afastar, do ponto de vista da performance prática, da metodologia de ensino que eles pretendiam implementar durante a fase de intervenção (Ferrarini, 2020; Morales; 2021).

Para superar tais dificuldades, pautamo-nos na ideia da formação centrada na prática, a qual está imbricada com o objetivo de promover EE a partir do estabelecimento de altas expectativas de aprendizagem, da promoção de um nível elevado de participação de estudantes, além de valorizar os conhecimentos e recursos que trazem para as salas de aulas (McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013). Em suma, uma formação docente centrada na prática busca fornecer o desenvolvimento de um conhecimento sobre o processo de ensino e aprendizagem que permita aos(às) docentes performarem um ensino ambicioso (Windschitl et al., 2012; McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013; Lampert, 2010).

A partir desses pressupostos, McDonald, Kazemi e Kavanagh (2013) propuseram um ciclo (in)formativo como uma estrutura para orientar a pedagogia da formação docente (Figura 17). O ciclo foi fundamentado sob perspectivas teóricas que concebem “[...] a aprendizagem como uma atividade coletiva mediada por histórias individuais e institucionais, bem como por

ferramentas conceituais e materiais” (McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013, p. 381, tradução livre)⁵⁷.

Vemos a aprendizagem profissional como um processo de se tornar um[a] professor[a] com conhecimentos, crenças e habilidades concomitantes. A aprendizagem é um processo que ocorre ao longo do tempo em interação com os ambientes particulares em que é com os[as] estudantes com quem os[as] professores[as] aprendem a ensinar (McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013, p. 381, tradução livre)⁵⁸.

Esse ciclo almeja oferecer assistência guiada para que docentes em formação aprendam sobre práticas específicas de maneira colaborativa, apresentando-os às práticas à medida que adquirem experiências em unidades significativas de instrução, preparando-os(as) para performar essas práticas com estudantes e salas de aula reais e, posteriormente, analisando criticamente suas performances.

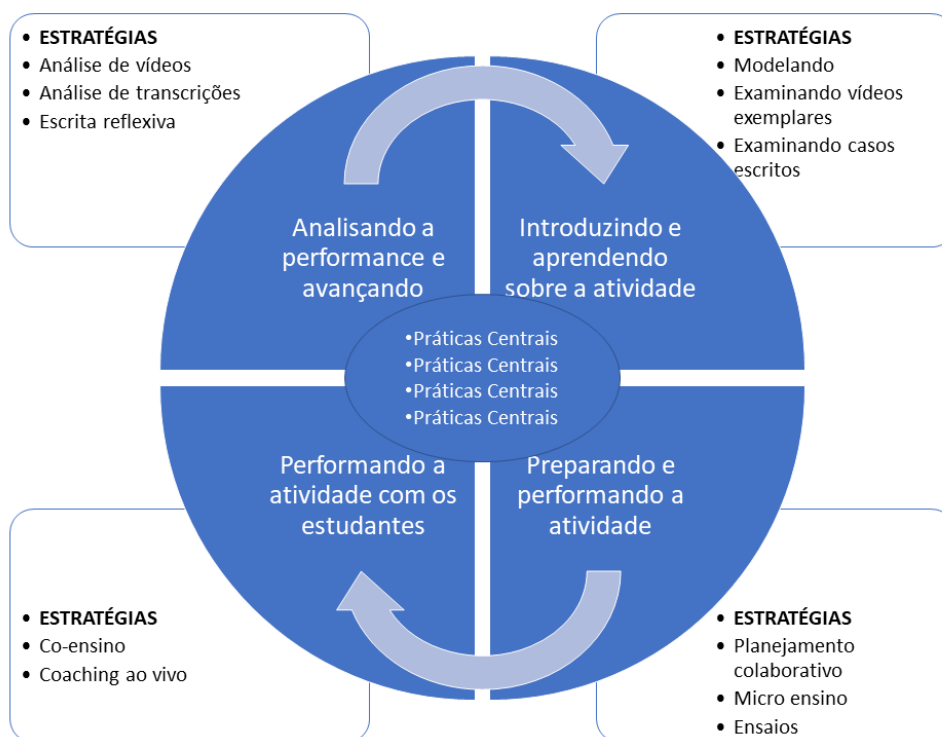


Figura 17. Ciclo de Formação de Professores(as) Centrada na Prática.

Fonte: Adaptada de McDonald, Kazemi e Kavanagh (2013).

Buscamos, a partir das próprias autoras, trazer um exemplo sobre como o ciclo proposto colabora no sentido da aprendizagem das práticas. Partindo do primeiro quadrante (Q1), primeiro é importante que os(as) professores(as) em formação aprendam sobre a prática que está sendo focada, a partir daquilo que Lampert e Graziani (2009) denominam por “atividades

⁵⁷ [...] learning as collective activity that is mediated by individual and institutional histories as well as conceptual and material tools.

⁵⁸ We view professional learning as a process of becoming a teacher with concomitant knowledge, beliefs, and skills. Learning is a process that occurs over time in interaction with the particular settings in which and students with whom teachers learn to teach.

instrucionais” ou, na nomenclatura de Windschitl *et al.* (2012), “estratégias instrucionais”. O uso dessas atividades corresponde à forma de construir casos autênticos de ensino em torno das práticas, visando o aprendizado por parte dos(as) docentes em formação.

As atividades instrucionais são contêineres que oferecem aos[às] [docentes] iniciantes a oportunidade de experimentar práticas centrais sem ter que criar essa oportunidade, o que geralmente pode ser muito difícil, dado seu contexto e/ou capacidade. As atividades instrucionais são episódios que têm começos, meios e fins e, dentro desses episódios, eles [formadores] claramente orientam como os[as] professores[as] e alunos[as] devem interagir, como os materiais devem ser usados e como o espaço da sala de aula deve ser organizado (McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013, p. 382-383, tradução livre)⁵⁹.

Dentro da ideia proposta por McDonald, Kazemi e Kavanagh (2013), é possível ter um primeiro contato com as estratégias instrucionais por meio da análise de vídeos, casos ou modelagens como representações de prática (Grossman *et al.*, 2009). Essas representações serviriam para que docentes em formação desenvolvessem uma imagem da atividade e das práticas que estão estudando.

Entendemos ser de suma importância que, durante o PF-UDM, utilizemos representações da prática como suporte para a aprendizagem das estratégias instrucionais pelos(as) docentes. Todavia, representações na forma de vídeos requerem tempo e execução de diversos ciclos formativos para compor um banco de dados consistente para que isso possa ser utilizado ao longo do PF-UDM. Por ora, orientamos que as representações de prática ocorram por meio de modelagens executadas pelo(a) formador(a) do PF-UDM.

Durante esse primeiro quadrante do Ciclo, após a apresentação da estratégia instrucional, é importante que os(as) professores em formação entendam as práticas envolvidas em suas diferentes facetas e como elas são integradas durante o episódio de ensino. Isto corresponde àquilo que Grossman *et al.* (2009) denominam por decomposição da prática.

Por exemplo, a atividade de elicitar e responder ao pensamento de estudantes na sala de aula é composta por uma variedade de eventos, como: elaborar boas questões disparadoras, facilitar o discurso dos(as) estudantes no plano social da sala, manter a conversa fluindo, sintetizar as principais ideias consensuais e possíveis ideias divergentes, propiciar a sistematização dessas ideias individualmente pelos estudantes etc.

Nessa perspectiva, outro exemplo ilustrativo pode ser compreendido com a ajuda da Figura 18.

⁵⁹ *Instructional activities are containers that offer novices an opportunity to try on core practices without having to create that opportunity themselves, which can often be too difficult given their context and/or their capacity. Instructional activities are episodes that have beginnings, middles, and ends and within those episodes they clearly guide how teachers and students are expected to interact, how materials are to be used, and how classroom space is to be arranged.*

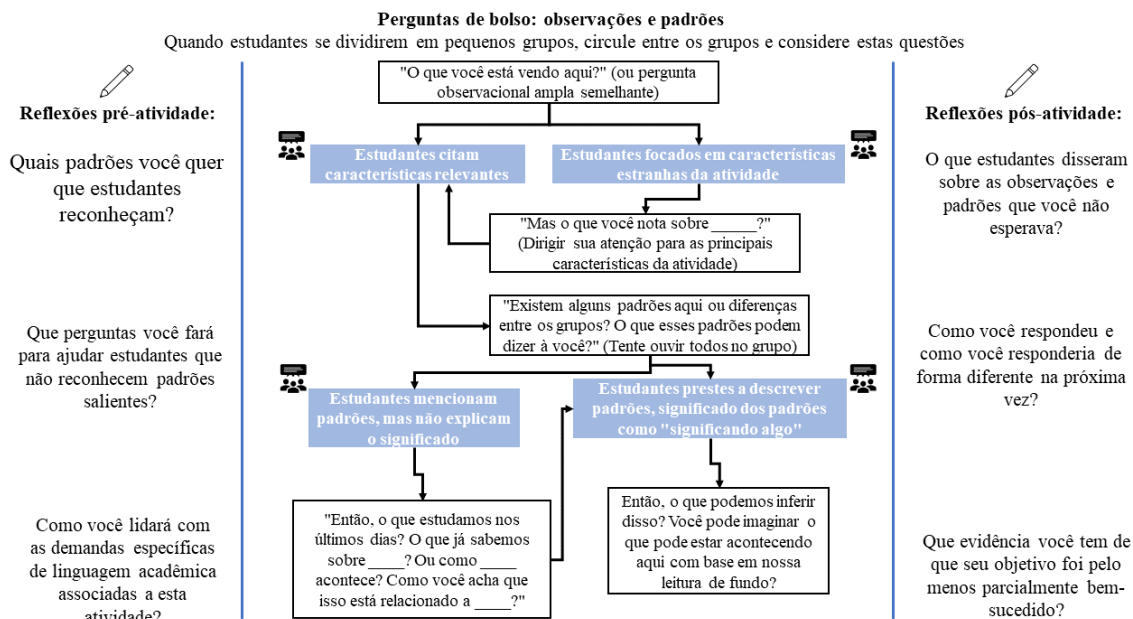


Figura 18. Exemplo de decomposição da prática.

Fonte: Adaptada de Grossman *et al.* (2009, tradução própria).

Embora essa prática, em contexto autêntico de sala de aula, possa ser improvisada por professores experientes, sua decomposição e roteirização permite auxiliar docentes em formação a compreender como pode se criar oportunidades para provocar o pensamento dos(as) aluno(as), tornando visível as diversas decisões, ações e itinerários demandados em uma situação complexa de sala de aula. Isso significa que o diálogo disposto na Figura 18 não deve ser considerado como uma receita a ser seguida, mas possibilita alternativas para que docentes em formação inicial consigam “enxergar” a complexidade envolvida em como levar estudantes a pensar e interagir durante esse tipo de atividade (Windschitl *et al.*, 2012).

Desenvolvida tal visão da atividade e das práticas que a envolve, os(as) professores(as) em formação podem iniciar o planejamento e o ensaio daquelas práticas. Estes ensaios podem ocorrer em contextos menos autênticos, favorecendo que docentes em formação vacilem, reflitam e reajustem suas práticas a partir de devolutivas do(a) formador(a) e de seus pares. Esse processo de planejar e praticar, partindo de contextos menos autênticos para mais autênticos, corresponde àquilo que Grossman *et al.* (2009) denominam por “Aproximação da Prática” (AP).

Uma vez estando preparados, os(as) professores(as) passam a realizar a atividade com estudantes em contextos autênticos.

Desse modo, o ciclo apresentado na Figura 16 não apenas ilustra como as práticas são performadas em determinadas atividades instrucionais, mas também apresenta a forma como formadores podem ajudar docentes em formação a aprender com essas atividades (McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013).

Diante dessas discussões e por meio das experiências práticas do modelo de formação do HTF junto às reflexões e aprendizagens que fomos obtendo a partir das observações, trocas e leituras envolvidas com a parceria estabelecida com a HGSE, propusemos duas ideias para inovação da etapa de intervenção (2ª etapa) do PF-UDM:

1. O processo de AP; e
2. As Rodas de Formação (RF).

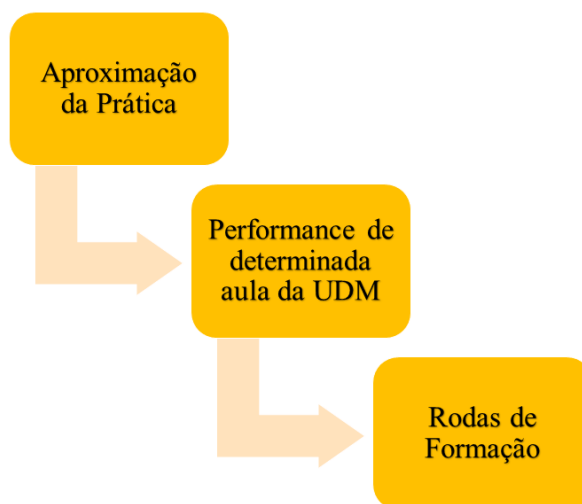


Figura 19. Momentos constituintes da 2ª etapa do percurso formativo de implementação de uma UDM.

Fonte: elaborado pelo autor.

A AP consiste em um processo no qual se parte de um ambiente seguro e menos autêntico em que os(as) docentes ensaiam fragmentos de suas aulas que serão performados, posteriormente, em um contexto real de sala de aula. Grossman, Hammerness e McDonald (2009) creditam esse momento como potencializador da formação dos(as) docentes frente aos desafios das atividades reais de sala de aula, apesar de não negarem as limitações que acompanham o ambiente simulado. Essa potencialidade seria alcançada, para os(as) docentes, pelo desenvolvimento de “[...] formas de interpretar e compreender a prática profissional por meio da descompactação e representação de suas facetas essenciais para que pudessem se envolver em pedagogias mais planejadas com o intuito de ensaiá-las (*rehearse*) e dominá-las (*mastery*)” (Bego, 2023, p. 59).

Um segundo momento deve ocorrer após a intervenção prática das UDM em contextos reais de ensino, denominado aqui como “Rodas de Formação” (RF). As sessões de RF são planejadas para ocorrer após a intervenção de cada SD das UDM, discutindo resultados sobre a aprendizagem dos(as) estudantes e dilemas da prática. Os dilemas consistem em relatos sobre problemas/tensões da prática profissional que os(as) docentes possam ter enfrentado durante a intervenção prática de suas SD.

As RF possuem 2 objetivos principais: 1. Desenvolver a capacidade dos(as) participantes para enxergar e descrever dilemas que são partes constituintes de seus trabalhos profissionais; e 2. Ajudar-nos mutuamente a compreender os dilemas e a lidar com eles a partir do suporte e devolutivas da comunidade de prática.

Além disso, três conceitos transversais, pautados no modelo de formação do HTF, podem fazer parte do processo reflexivo ao longo das RF: 1. Equidade: o(a) docente reconhece, responde e corrige preconceitos e desigualdades em sua sala de aula, escola e além; 2. Investigação: o(a) docente cria oportunidades para os(as) alunos(as) se engajarem em um aprendizado mais profundo, questionamentos autênticos e resolução de problemas; 3. Crescimento: o(a) docente se desenvolve por meio da autorreflexão sustentada, do envolvimento com a teoria e da pesquisa e da resposta às devolutivas críticas.

Enquanto as AP têm a preocupação de aperfeiçoar aquilo que virá a acontecer nas aulas sob um ponto de vista da performance da prática, pautada em elementos com caráter mais teórico e técnico, as RF se preocupam com questões da complexidade, singularidade e do contexto.

Em suma, dialogando com todos esses referenciais e experiências compartilhadas com os formadores do HTF, nossa nova proposta para a PF-UDM envolve a incorporação de um momento intermediário entre as antigas etapas de planejamento e intervenção didático-pedagógica. Esse momento seria responsável pela articulação entre o do planejamento teórica e metodologicamente fundamentado das aulas da UDM, o espaço seguro e apoiado para o ensaio e aprimoramento de novas práticas de ensino e, por fim, as experiências concretas de performance dessas práticas em ambientes autênticos e complexos.

Desse modo, o PF-UDM envolveria o planejamento de aulas de ciências orientadas metodologicamente e que considere as especificidades de um dado contexto, seguido de espaços menos autênticos que permitiriam aos(as) docentes ensaiarem suas práticas com o apoio dos membros da comunidade, culminando na sua performance em ambientes autênticos e complexos. Enquanto a menor autenticidade dos ensaios torna o contexto mais seguro e com menos variáveis incidentes para a experimentação dos(as) docentes, apoiada pela comunidade prática, de novas estratégias, rotinas e movimentos didáticos, a performance em contexto autêntico propiciaria a vivência justamente da complexidade, multidimensionalidade e singularidade da atividade profissional docente.

Entendemos que a articulação entre ambas, AP e RF, é essencial para que as práticas profissionais docentes possam ser aprimoradas, visando a formação de educadores(as) efetivos(as), conforme o modelo prático do programa HTF. A grande ideia por trás do ciclo é

que docentes em formação possam aprimorar sua performance profissional e, assim, enfrentar o problema da distância entre aquilo que declaram sobre o ensino e aquilo que realmente conseguem realizar com proficiência em sala de aula.

Ao contrário da perspectiva meramente tecnicista, o trabalho autoral, reflexivo e analítico se faz presente durante todo o processo, além dele se caracterizar como altamente colaborativo. A reflexão crítica sobre o planejamento inicial da UDM vai ocorrendo ao longo de todo o processo por meio da elaboração coletiva das sete tarefas do modelo, das devolutivas críticas nas AP e RF.

Em que pese essa reelaboração em processo, acreditamos que a última etapa do PF-UDM, o replanejamento da UDM, deve ser mantida, uma vez que fomenta um aspecto imprescindível para uma prática educativa equitativa, que é a reflexão crítica e distanciada sobre a própria prática docente. Muitas das reflexões em processo podem ir amadurecendo e culminarem em propostas de mudanças pontuais ou estruturais no planejamento da UDM, sobretudo, após a visão holística sobre todo o percurso e os resultados de aprendizagem dos estudantes.

Conforme já apontado, um outro conceito, presente em todos os momentos do PF-UDM, ganha destaque: a ideia de se estabelecer uma forte comunidade de prática (CoP), conceito proveniente da perspectiva da formação de professores(as) centrada na prática e identificada como preponderante nas práticas formativas do HTF.

A ideia e o exemplo prático em se estabelecer uma forte CoP se deu com as observações etnográficas de Bego (2023) e as experiências vivenciadas pelo pesquisador desta pesquisa durante a *Summer School* do Programa HTF, no verão estadunidense do ano de 2021. Destacam-se como potencialidades de uma forte CoP, aspectos como: 1. Ajudas e aprendizados mútuos; 2. Manutenção da motivação do grupo; 3. Estabelecimento de linguagens e objetivos comuns; 4. Manutenção de altas expectativas de aprendizagem profissional; 5. Fortalecimento das relações interpessoais, aumentando a proximidade entre os membros da comunidade; e 6. Compartilhamento de práticas frustradas e exitosas.

No contexto da formação docente, as CoP:

[...] pressupõem que grupos de pessoas que compartilhem um conjunto de problemas, de artefatos e de práticas, além de almejarem aprofundar seu conhecimento e expertise em determinada área, fortes e construtivas relações interpessoais são essenciais para agentes que irão interagir constantemente e aprender como coletivo com vistas a melhorar suas práticas de ensino (Bego, 2023, p. 76).

Ademais, o estabelecimento de uma forte CoP dialoga com a ideia de uma formação que carrega a concepção de coletividade, permitindo tirar “[...] o processo [formativo] de cursos isolados em centros de formação e o traz[endo] para dentro da escola” (Morales, 2021, p. 47).

Ao cabo, propusemos uma imagem síntese da nova proposta de percurso formativo de implementação de uma UDM (Figura 20).

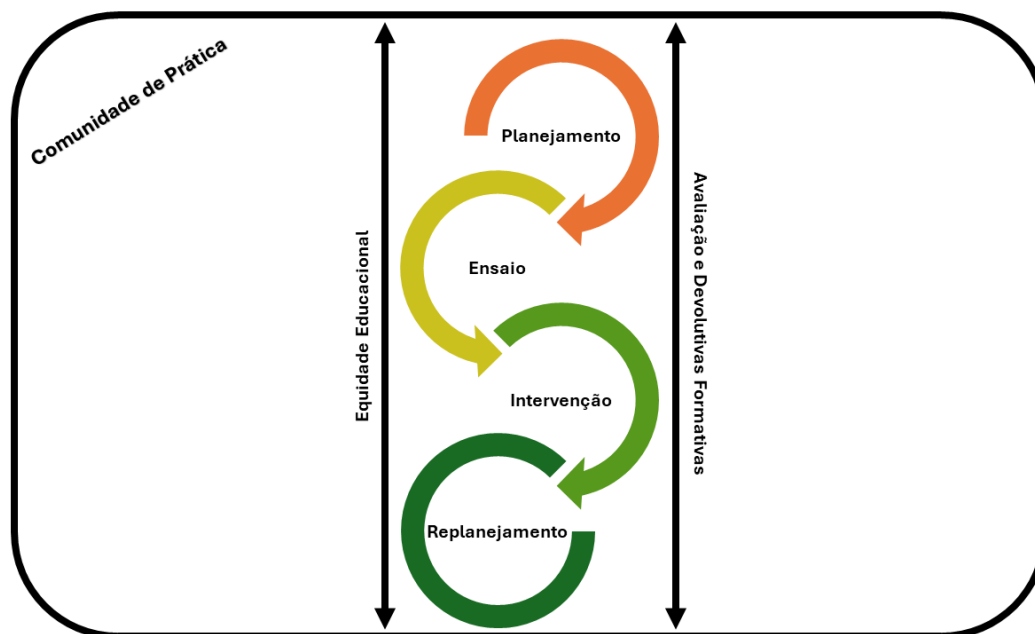


Figura 20. Etapas do percurso formativo de implementação de uma UDM.

Fonte: elaborado pelo autor.

Em suma, primeiro, todo o percurso deve envolver um grupo de pessoas enredadas ativamente, formando uma verdadeira CoP. A primeira etapa consiste no planeamento da UDM, envolvendo a realização das 7 tarefas, em um ambiente de constante devolutivas formativas entre membros da CoP. A segunda etapa consiste no ensaio a ser realizado em um ambiente menos autêntico e seguro, para toda a CoP, onde o(a) docente pode vacilar e preparar-se para sua atuação prática em um contexto real de sala de aula. A terceira etapa, a intervenção, é a implementação processual do planeamento do(a) professor(a) em um contexto de sala real. Após a implementação de cada SD, a CoP se reúne para discutir possíveis dilemas que emergiram durante a prática do(a) professor(a). Ao final do processo de intervenção, toda a CoP se reúne para discutir, junto ao(à) professor(a) responsável, as possíveis alterações a serem feitas no planeamento, visando um redirecionamento de rotas para uma aprendizagem mais efetiva. Interessante destacar que a avaliação processual e as devolutivas críticas se configuram como elementos transversais a todo percurso formativo, bem como as referências e princípios da equidade educacional.

4 DESENVOLVIMENTO DO DESIGN

Neste capítulo, primeiro buscamos apresentar a definição do problema envolvendo esta pesquisa. Posteriormente, fundamentamos o presente trabalho firmado pelos princípios metodológicos da pesquisa baseada em *design*, do inglês, *design-based research* (DBR). Após isso, abordamos sobre a caracterização do contexto no qual a pesquisa está inserida. Além disso, apresentamos um esquema básico da estrutura de implementação do *design* no contexto desta pesquisa, bem como as fontes, os instrumentos e os procedimentos de coleta e análise dos dados.

4.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A partir da necessidade de formar mais professores(as) para a EE, urgência destacada como subitem dos ODS da ONU, nossa pesquisa se inspira na seguinte indagação: como formar professores(as) de ciências a partir dos princípios da EE? Na literatura acadêmico-científica foi constatado que não há consenso sobre modelos ou determinadas perspectivas para desenhar bons programas de formação de professores(as) para a EE.

Em que pese a relevância do tema e diante do estabelecimento de parcerias internacionais, a RIPEQ teve contato direto com o programa HTF, modelo de formação de professores(as) que tem como um de seus focos específicos a formação para a equidade. Tivemos, portanto, contato com um exemplo prático de algo pouco abordado na literatura internacional e, sobretudo, nacional.

A partir de um profundo estudo sobre o programa, concluímos que o modelo do HTF não poderia, entretanto, ser transposto direta e simplificada para o contexto brasileiro. Por outro lado, diversos elementos elencados como fundamentais para a formação de docentes para EE foram observados e integrados às formações exitosas que a RIPEQ vinha implementando. A principal delas seria o fato de a experiência de nosso grupo de pesquisa estar muito centrada nos saberes e pensamento de professores(as) e pouco na performance prática com vistas à EE.

Diante do exposto, a presente pesquisa visa contribuir na busca pelo estabelecimento de um percurso formativo para a formação continuada de professores(as) de ciências com foco na EE. Para isso, propomos as seguintes questões:

Questão de pesquisa:

- *De que maneira a implementação de um percurso formativo incide na performance da prática de ensino e na valoração dos aspectos de EE de um professor de química em exercício?*

Questões secundárias:

- *De que maneira a bibliografia internacional sobre a EE compreende as práticas formativas de docentes no âmbito da equidade?*
- *Quais os princípios teóricos e práticos do programa de formação docente HTF no tocante à atuação para a EE?*
- *Como se caracterizam os principais aspectos de performance da prática de ensino do professor de química da escola parceira antes da implementação do PF-UDM?*
- *Quais aspectos da EE são valorados pelo professor de química da escola parceira antes da implementação do PF-UDM?*
- *Como se caracterizam os principais aspectos de performance da prática de ensino do professor de química da escola parceira durante o PF-UDM?*
- *Quais aspectos da EE são valorados pelo professor de química da escola parceira durante o PF-UDM?*

A primeira questão secundária teve a finalidade de obter um panorama sobre o que vem sendo produzido a respeito da temática de EE. Os resultados obtidos foram tabulados, organizados e analisados, sendo, posteriormente, socializados em um artigo, publicado na revista Debates em Educação (Bego; Ferrari; Pereira Jr., 2021). Além disso, o levantamento nos permitiu constituir o Capítulo 2 desta tese, fundamentando nossa compreensão sobre a EE e revelando pressupostos que foram considerados no desenho do percurso formativo.

A fim de complementar o levantamento realizado para uma melhor compreensão dos aspectos formativos para a EE, utilizamos como fundamentação teórica e prática o modelo de formação docente do programa HTF, apresentado ao longo do Capítulo 1, contemplando o segundo objetivo específico desta pesquisa. Vale destacar que o HTF tem como missão “[...] preparar professores[as] para promover a equidade educacional por meio de um ensino habilidoso que priorize o rigor acadêmico, a construção de relacionamento e o aprendizado contínuo”⁶⁰. As outras questões secundárias foram respondidas ao longo do Capítulo 5, que trata da implementação do *design* formativo.

⁶⁰ [...] is to prepare teachers to promote educational equity through skillful teaching that prioritizes academic rigor, relationship building, and continuous learning.

Com efeito, a relevância de nossa pesquisa interventiva, parte de uma pesquisa maior em desenvolvimento, se pauta nos seguintes aspectos que se coadunam: 1. A premência de ações coordenadas com vistas à consecução dos ODS da ONU. Se uma condição precípua para a consecução do ODS 4 envolve formar docentes para atuarem na educação básica a partir do novo paradigma propalado pela agenda da ONU, o desenvolvimento social não se dissocia da EE e é, inclusive, subsidiária de sua promoção, apresentando-se como uma perspectiva promissora no campo da formação docente; 2. A investigação de ações que tenham como intuito o enfrentamento da profunda desigualdade de desempenho entre estudantes da rede estadual de São Paulo, sobretudo, os grupos de maior vulnerabilidade socioeconômica; 3. A importância do compartilhamento de experiências exitosas no campo da formação docente para a EE por meio do fortalecimento de redes de pesquisa oriundas de cooperações internacionais; e 4. A lacuna identificada na literatura da área acerca de investigações empíricas e sistematizadas sobre a formação docente para a EE e seus efeitos em diferentes contextos concretos de educação básica.

Para compreender como se deu o processo de desenvolvimento desta pesquisa, discutimos toda sua estruturação a seguir. Primeiro, apresentamos o desenho de pesquisa adotado.

5.2 DESENHO DA PESQUISA: A *DESIGN BASED-RESEARCH*

Há uma década, o Ministério da Educação implementava o Plano Nacional da Educação (PNE), o qual instituiu metas, diretrizes e estratégias para a política educacional no período de 2014 a 2024. Diante das constatações sobre o aumento do número de cursos de pós-graduação na área educacional, o Senado Federal discutia, antes da instauração do PNE, que mesmo com o aumento desses cursos, as pesquisas educacionais não estavam sendo capazes de transformarem-se em ações efetivas de melhoria de práticas educativas e, com isso, havia a necessidade em se expandir “pesquisas inovadoras em educação, como, aliás, em outras áreas da ciência” (Matta; Silva; Boaventura, 2014, p. 24).

Diante dessa necessidade em tornar as pesquisas de educação aplicáveis no campo prático, os desenhos de pesquisa intervencionistas surgem como opção a fim de promover mudanças sociais e educacionais significativas (Maciel; Passos; Arruda, 2018).

Nas pesquisas educacionais intervencionistas, assume-se que os[as] pesquisadores[as] sabem o que querem implementar no contexto educacional e, assim, como se modificar a prática educativa. Em geral, testa-se a implementação de projetos intervencionistas baseados em teorias de aprendizagem, estratégias diferenciadas de

ensino, aprendizagem nas diferentes configurações (espaços não formais, informais e conectados), ‘novos’ conteúdos e/ou abordagens curriculares, resultantes da transposição didática ou em ênfases curriculares inovadoras. As publicações resultantes (dissertações, produtos educacionais, teses e artigos) servem aos[às] pesquisadores[as], na etapa final do processo, como divulgadores de um ‘passo-a-passo’ do que pode ser feito para se obter o resultado publicado, resguardadas as condições únicas de cada intervenção (Maciel; Passos; Arruda, 2018, p. 550).

Dentre a gama de referenciais metodológicos adotados em pesquisas intervencionistas, destacamos e adotamos a *Design-Based Research* (DBR). Introduzida em meados da década de 1990 por Brown e Collins, a DBR surge como uma nova metodologia intervencionista, buscando incorporar aspectos teóricos da pesquisa com o campo prático (Kneubil; Pietrocola, 2017). Em seu documento manifesto, autores argumentam que a DBR “[...] pode ajudar a criar e ampliar o conhecimento sobre o desenvolvimento, a execução e a sustentação de ambientes de aprendizagem inovadores”⁶¹ (DBR Collective, 2003, p. 5, tradução livre). Euler (2017, p. 3, tradução livre) ecoa o que está estabelecido no manifesto, ao mencionar que “a pretensão de integrar o desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas práticos de ensino com a produção de conhecimento científico é característica da DBR”⁶².

O diferencial dessa metodologia é que ela permite a compreensão sobre como, por que e quando as inovações educacionais funcionam na prática, gerenciando o processo de produção e implementação de uma inovação educacional em contextos escolares reais (Kneubil; Pietrocola, 2017). Euler (2017) destaca que pesquisa e aplicação estão interconectadas na DBR. Ademais, o desenvolvimento, os testes e as avaliações dos problemas práticos estão interligados. “A pesquisa não é conduzida na ou para a prática educacional, mas sim com ela”⁶³ (Euler, 2017, p. 1, tradução livre). A DBR se destaca, portanto, pela forma como contexto e intervenção são abordados e problematizados como um fenômeno imbricado. A implementação da DBR exige considerar todo o processo de ensino e aprendizagem, desde a concepção do planejamento (*design*) até sua efetiva aplicação em um contexto escolar real.

Para Kneubil e Pietrocola (2017), a DBR trata-se de uma metodologia: 1. Teoricamente orientada, em que a dimensão teórica é manifestada pelos princípios de *design*; 2. Intervencionista, pois visa, a partir de problemas reais, sua superação mediante uma intervenção no campo prático; 3. Colaborativa, sendo necessário o envolvimento de diversos agentes do processo educativo e investigativo; 4. Fundamentalmente responsiva, pois busca-se avanços

⁶¹ [...] can help create and extend knowledge about developing, enacting, and sustaining innovative learning environments.

⁶² The claim of integrating the development of innovative solutions for practical teaching problems with the production of scientific knowledge is characteristic of DBR.

⁶³ Research is not conducted into or for educational practice, but rather with in.

teóricos e práticos no sentido de superar os problemas iniciais identificados; e 5. Iterativa, ou seja, possui um caráter dinâmico realizado mediante ciclos de desenvolvimento.

A fim de estabelecer uma compreensão simplificada sobre a DBR, Kneubil e Pietrocola (2017, p. 3) a representam de acordo com a Figura 21.

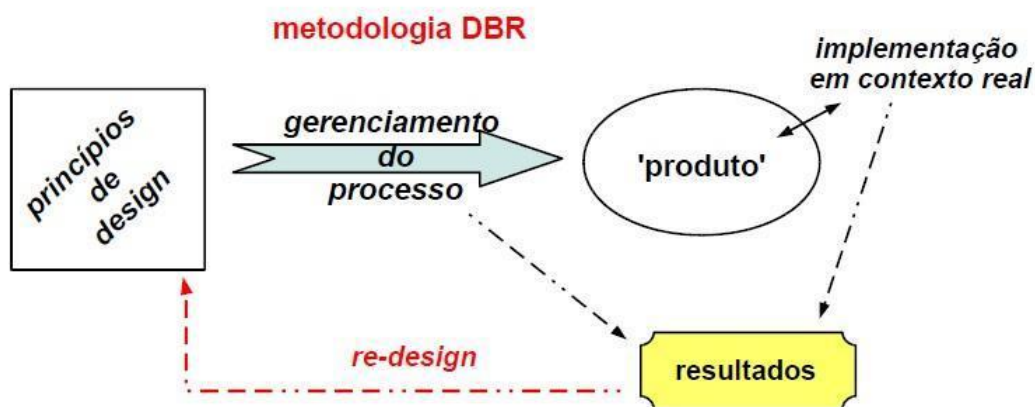


Figura 21. A metodologia DBR.

Fonte: Kneubil e Pietrocola (2017, p. 3).

Sobre os princípios de *design*, Kneubil e Pietrocola (2017, p. 3, grifo dos autores) destacam que:

[esses] estão associados a uma dimensão teórica do conhecimento e podem ter diferentes status. Para uma intervenção educacional, por exemplo, pode-se tomar como princípio aspectos de uma teoria de aprendizagem cognitivista ou ainda premissas epistemológicas sobre o conteúdo a ser aprendido e desenvolver um material ou um currículo para ser aplicado num ambiente escolar para reforçar, testar ou tirar algum resultado desses princípios [...]. Para qualquer área do conhecimento, a metodologia DBR fornece ferramentas para gerenciar o desenvolvimento/design de um produto, aplicável numa situação real. Assim, essa metodologia possui interfaces com ambas as dimensões: a teórica e a prática. Em resumo, os princípios de design norteiam o processo e fazem parte da dimensão teórica. Eles funcionam como pilares ou hipóteses fortes apoiadas em uma teoria qualquer. A metodologia DBR não se apoia em uma única teoria. Muito pelo contrário, ela pode adotar vários elementos de várias teorias de modo a eleger os princípios de design que irão nortear toda produção, implementação e avaliação. Por outro lado, o processo de design deve também ser subsidiado por informações de natureza mais concreta e real, ou seja, de natureza prática, pois se espera que o produto final seja o mais adequado possível a uma dada realidade.

Dentre os principais produtos educacionais que podem ser gerados pelas pesquisas que adotam a DBR como metodologia, destacam-se: materiais didáticos de toda e qualquer natureza; processos pedagógicos; programas educacionais; políticas educacionais; dentre outros (Matta; Silva; Boaventura, 2014).

A simples análise do produto não é seu único objetivo, uma vez que seu foco é vincular processos e produtos com vistas à geração de conhecimento que possa produzir modelos de inovação educacional de sucesso. A análise do processo deve ser feita de forma integral para que possa ser aprimorada a partir de um ciclo contínuo de desenho, performance, análise e

redesenho. Tudo o que foi produzido e aprendido durante um ciclo de intervenção deve ser usado para desenvolver novos *designs* nos próximos ciclos (Bragueto; Morales; Bego, 2021).

Na próxima subseção, discutimos as etapas da DBR aplicadas à esta pesquisa.

4.3 ETAPAS DA DBR APLICADAS À PESQUISA

No que se refere ao ensino de ciências, Kneubil e Pietrocola (2017) destacam que a DBR gerou uma sublinha de pesquisa denominada *Teaching-Learning Sequences* (TLS), que consiste em sequências de ensino-aprendizagem de conteúdos específicos de ciências. A ideia por detrás do termo TLS é “[...] denotar uma estreita ligação entre o ensino proposto e a aprendizagem do[a] estudante esperada, com uma característica distinta de ser uma pesquisa inspirada em uma sequência orientada por um tópico específico do conteúdo” (Kneubil; Pietrocola, 2017, p. 6). Em suma, a TLS consiste em um modelo de planeamento de ensino.

Apesar de nosso trabalho estar inserido no contexto do ensino de ciências e utilizarmos a DBR como desenho de pesquisa, não consideramos o desenho do nosso percurso formativo a partir do modelo TLS. Ao contrário, utilizamos o modelo de planeamento de ensino denominado Unidade Didática-Multiestratégica (UDM) para o planeamento de sequências didáticas dos conteúdos científicos pelo docente em formação continuada, sujeito desta pesquisa. A opção pela UDM em detrimento da TLS deveu-se aos seguintes fatores: 1. O fato do nosso grupo de pesquisa vir trabalhando ampla e intensamente com a utilização e pelo aperfeiçoamento desse modelo; e 2. Pelo fato de observarmos confluências entre aspectos de equidade com esse modelo, explicitadas anteriormente.

Quanto à maneira como a DBR é conduzida em uma pesquisa na área de educação, Maciel, Passos e Arruda (2018, p. 556, grifo dos autores) identificaram alguns padrões no que diz respeito a quatro fases principais:

[...] iniciando-se pelo diagnóstico inicial da situação a ser intervinda, seguida pelo desenvolvimento da intervenção com base nas orientações teóricas e em vista das particularidades de cada contexto de aplicação, a efetiva aplicação da intervenção por parte dos[as] pesquisadores[as] e com auxílio dos[as] professores[as]-colaboradores[as]; e findada pela análise, avaliação e re-design da intervenção (grifo dos autores).

Com alterações nas denominações, Scott, Wenderoth e Doherty (2020) esquematizaram as quatro fases da DBR junto a uma breve explicação de cada uma delas, exibidas pela Figura 22.

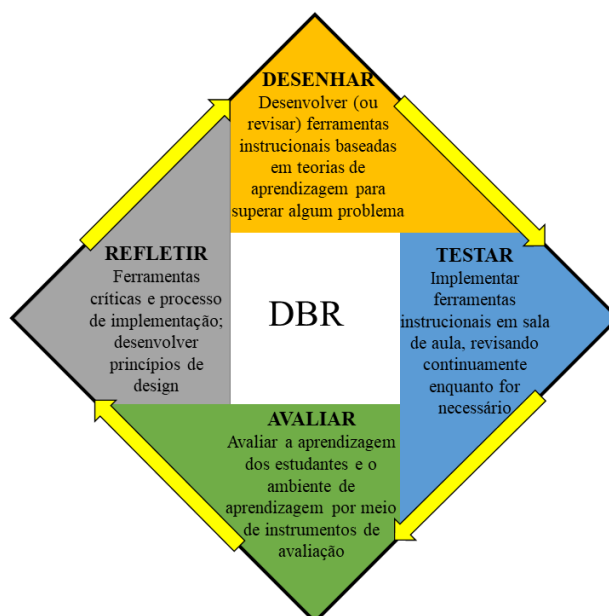


Figura 22. As quatro fases da DBR.

Fonte: Adaptada de Scott, Wenderoth e Doherty (2020).

Apesar das denominações das quatro fases esquematizadas pela Figura 22 diferirem daquelas estabelecidas por Maciel, Passos e Arruda (2018), suas definições são as mesmas, remetendo à ideia de que essas quatro etapas são consideradas essenciais para uma pesquisa que utiliza a DBR como metodologia. De modo a fornecer um panorama sobre como se deu o processo de desenvolvimento desta pesquisa a partir das 4 fases propostas por Scott, Wenderoth e Doherty (2020), elaboramos a Figura 23.

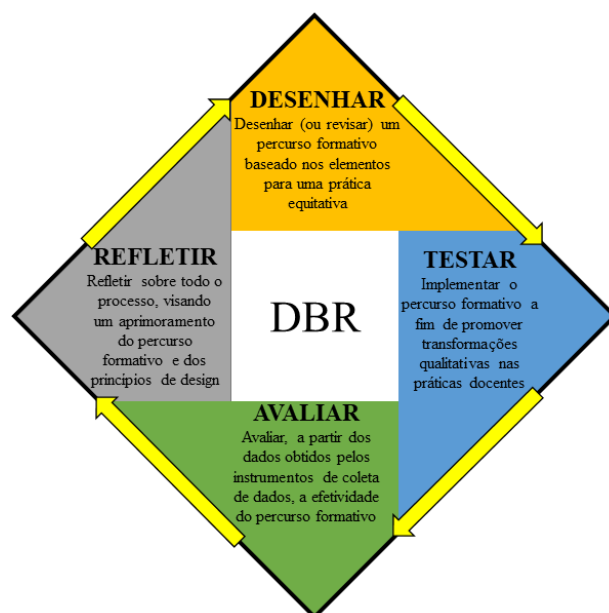


Figura 23. As quatro fases da DBR aplicadas à esta pesquisa.

Fonte: Adaptada de Scott, Wenderoth e Doherty (2020).

Parte-se, portanto, da ideia de desenvolver um percurso formativo pautado na formação de professores(as) para a EE, a partir dos elementos elencados na fundamentação teórica desta pesquisa. Esses elementos são apresentados como princípios de *design*, a seguir.

Após desenvolver o percurso, partimos para sua fase de implementação, a qual visou contribuir qualitativamente para a prática docente no que tange aos aspectos de equidade. Por fim, para as pesquisas que adotam a metodologia DBR, pressupõe-se uma análise sobre o processo e sobre o produto, significando que para se desenvolver um determinado produto, aprende-se sobre o processo (Kneubil; Pietrocola, 2017). Dessa maneira, produz-se conhecimentos sobre ambos (produto e processo), os quais podem ser utilizados e aprimorados em um *design* posterior.

Ao final dos processos de desenhos, implementações, avaliações, reflexões e redesenhos espera-se a geração de novos conhecimentos teóricos e ideias que possam ser utilizadas em outros contextos em que se pretendam promover intervenções (DBR Collective, 2003; Kneubil; Pietrocola, 2017).

A seguir, apresentamos os princípios de *design* que orientaram o percurso formativo e o contexto de aplicação desta pesquisa.

4.4 PRINCÍPIOS DE DESIGN

Segundo Kneubil e Pietrocola (2017, p. 8), “os princípios de design são os norteadores da elaboração da intervenção que será produzida na etapa de design”. Logo, os princípios de *design* servem como base no planejamento de uma intervenção e definem “o que” e “como” aquilo será ensinado. Na definição de Euler (2017, p. 4, tradução livre), “os princípios de design representam os pilares de sustentação das intervenções a serem projetadas que fundamentam (empírica, teórica ou plausivelmente) a promoção dos objetivos”⁶⁴.

No contexto de uma pesquisa educacional, os princípios de *design* consistem em consequências ou efeitos esperados por meio de atividades específicas de ensino e/ou formação que estão diretas ou indiretamente ligadas ao objetivo planejado para a pesquisa (Euler, 2017). O autor resume sua ideia no esquema representado pela Figura 24.

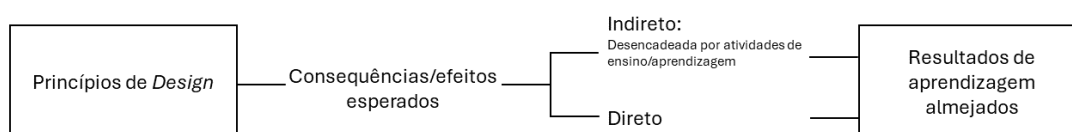


Figura 24. Estrutura dos princípios de design.

⁶⁴ The design principles represent the supporting pillars of the interventions to be designed that substantiate (empirically, theoretically or plausibly) the fostering of the goals.

Fonte: Adaptada de Euler (2017).

As teorias são geradas principalmente na forma de princípios de *design*, que são investigados para um contexto de aplicação específico (Euler, 2017). Ademais, os princípios de *design* “devem ser articulados a fim de transformar pressupostos teóricos em diretrizes específicas que possam abordar recursos tecnológicos específicos, abordagens pedagógicas de professores[as] ou estruturar tarefas específicas de estudantes”⁶⁵ (Hanghøj *et al.*, 2022, p. 223, tradução livre).

Hanghøj *et al.* (2022) organizaram um estudo que revela a dificuldade que os trabalhos, que utilizam a DBR como metodologia, possuem em compreender e definir os princípios de *design*. Assim, os autores propuseram um modelo heurístico com questões-chave que permitem aos(as) pesquisadores(as) articular, implementar, explorar e avaliar os princípios de *design* antes, durante e depois do processo iterativo da pesquisa em desenvolvimento (Figura 25).

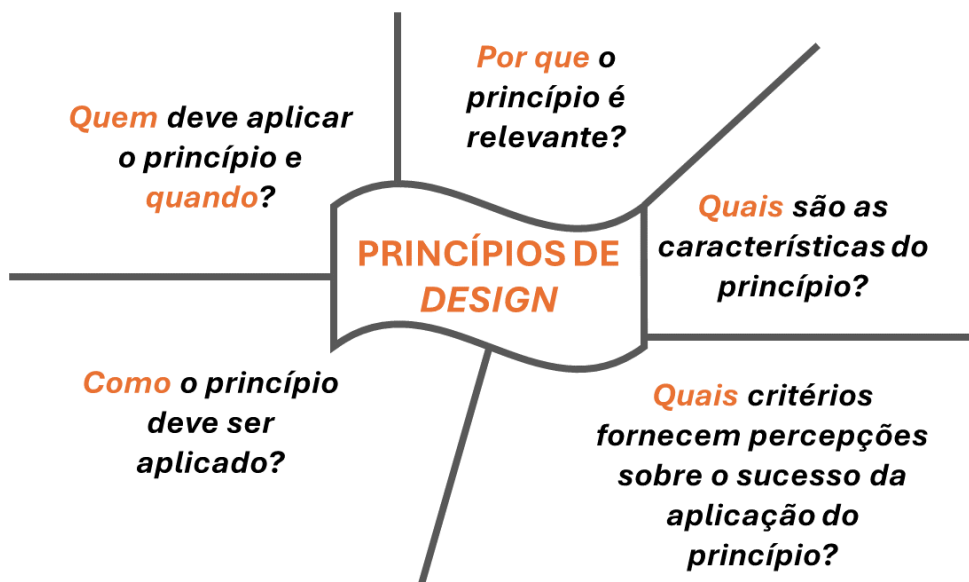


Figura 25. Aspectos dos princípios de design.

Fonte: Adaptada de Hanghøj *et al.* (2022, tradução livre).

Ao apresentar, definir, discutir e refinar os princípios de *design* desta pesquisa, buscamos responder a cada uma das questões envolvidas na Figura 25. Ademais, seguimos um modelo de sistematização dos princípios de *design*, desenvolvidos por van den Akker⁶⁶ e adaptados por um grupo de pesquisa coordenado por uma docente da Universidade Estadual de

⁶⁵ *Design principles should be articulated in order to transform theoretical assumptions into specific guidelines that may address specific technological affordances, teachers' pedagogical approaches, or scaffold specific student tasks.*

⁶⁶ VAN DEN AKKER, J. Principles and Methods of Development Research. In J. van den Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds), **Design approaches and tools in education and training**. Boston: Kluwer Academic, p. 1-14, 1999.

Feira de Santana⁶⁷. Para o grupo, a sistematização dos princípios de *design* segue a seguinte formulação:

Se você deseja construir uma intervenção X para o propósito/função Y em um contexto Z, é aconselhável: (1) Adotar a característica A, para o propósito/função y1, realizando o procedimento K, em razão do argumento P. (2) Adotar a característica B, para o propósito/função y2, realizando o procedimento L, em razão do argumento Q. (3) Adotar a característica C, para o propósito/função y3, realizando o procedimento M, em razão do argumento R. (...) (Sarmiento, 2016, p. 169).

Antes de apresentá-los, destacamos a origem dos princípios de *design* desta pesquisa: 1. Alguns princípios emergiram das aproximações entre o modelo do HTF, das pesquisas sobre EE e do percurso de implementação da UDM na formação de professores(as) de ciências; e 2. Outros princípios surgiram das aproximações das críticas inéditas que realizamos tanto do HTF quanto do modelo de implementação da UDM.

Da articulação dessas duas abordagens surgiram, por meio de uma proposta de síntese crítica, os princípios de *design* desta pesquisa, os quais foram apresentados seguindo o modelo de sistematização proposto pelo grupo de pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana:

Se você deseja construir uma proposta de formação de professores(as) de ciências para a EE no contexto de uma escola pública de período integral localizada no Estado de São Paulo, acreditamos ser importante a:

- (1) **Equidade educacional como objetivo e temática transversal ao percurso formativo**, implicando no ato de assumir lentes compartilhadas pelas pessoas envolvidas no percurso sobre quais são os princípios e conceitos essenciais que perpassam as práticas de ensino e aprendizagem e a performance profissional. Para superar o ensino excludente e não significativo, prezamos pelo valor da equidade como fundante para um ensino efetivo, ajudando a definir as qualidades e práticas de ensino valoradas na formação dos(as) professores(as).
- (2) **Articular pesquisa acadêmica e reflexão coletiva sobre a prática profissional em contexto**, visando formar professores(as) de ciências críticos por meio da ressignificação do papel e da importância do planejamento de ensino e do desenvolvimento do PF-UDM. Para superar a tendência de racionalidade prática no modelo HTF, temos em consideração o desenvolvimento da reflexão crítica, embasada em pesquisas acadêmicas, por meio de um trabalho coletivo que permita avaliar as situações concretas de ensino para além da “prática

⁶⁷ Grupo Colaborativo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GCPEC) coordenado pela Profa. Claudia Sepulveda no Departamento de Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana.

pela prática”, reconhecendo os condicionantes que incidem sobre a prática docente em seu contexto institucional, social, histórico e econômico.

(3) **Planejamento autoral de grandes unidades didáticas com foco no conteúdo de ensino e fundamentadas na didática do conteúdo**, para valorizar as experiências curriculares por meio da elaboração de tarefas complexas e intimamente ligadas, que objetivam o ensino de um determinado conteúdo científico. Para superar modelos genéricos e utilização acrítica de planos de ensino e/ou livros didáticos, focamos no planejamento autoral de grandes projetos de ensino e aprendizagem mediante o uso de múltiplas estratégias didáticas pensadas a partir da definição de uma metodologia de ensino e focadas na equidade em um contexto específico de tempo e espaço destinados à discussão, ensaio, análise e reelaboração.

(4) **A formação de professores centrada na prática**, para promover a performance de práticas de ensino efetivo de ciências por meio de aproximações da prática e reflexões coletivas sobre a atuação profissional. Para superar o excesso de formalismo teórico do modelo de implementação da UDM, prezamos pela inserção do ciclo de formação centrada na prática no percurso formativo de implementação da UDM, com representações da prática, ensaios, performances e reflexão crítica sobre a ação pedagógica.

(5) **O estabelecimento de CoP com constante devolutivas formativas**, para o compartilhamento de problemas, artefatos e práticas, o aprofundamento do conhecimento e expertise em determinada disciplina por meio da construção de fortes relações interpessoais entre professores(as) e formadores(as) especialistas que fornecem devolutivas formativas sobre seu trabalho e performance. Para superar visões fragmentadas de que o trabalho docente seja individual, valoramos o compartilhamento de uma linguagem comum, fornecendo elementos concretos para a formação de professores(as) capazes de adaptar e inovar em situações de complexidade e incerteza.

No próximo tópico, realizamos a caracterização do contexto desta pesquisa para, depois, abordamos sobre a maneira e os recursos adotados para a implementação dos princípios de *design* aqui colocados, caminhando em direção a uma possível consecução dos objetivos estabelecidos nesta pesquisa.

4.5 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO DE PESQUISA: A ESCOLA ESTADUAL PROF. JOSÉ NICOLAU PIRÁGINE

Os dados aqui descritos foram obtidos junto à direção e coordenação da escola e, também, pelo site QEDu⁶⁸ que reúne informações oficiais e tem como missão “dar vida aos dados para promover melhores escolhas na educação”. É importante destacar que não nos atemos às conclusões dos resultados realizadas pela equipe que coordena o site eletrônico. Sua utilização foi apenas para obter os dados dos censos oficiais devido a facilidade na organização, concentração e divulgação dos resultados.

Criada sob o Decreto 28.196 de 28/01/1988 – DOE 29/01/88, a Escola Estadual Prof. José Nicolau Pirágine (JNP) é uma escola urbana do município de Jaú, localizado na região central do estado de São Paulo há 300 km da capital. A cidade de Jaú possui um IDH 0,778 (alto), superior à média do estado, com população estimada em 150 mil habitantes. Importante polo industrial e agrícola, destaca-se pela quantidade de fábricas de sapatos femininos, sendo conhecida com a Capital do Calçado Feminino.

A JNP oferece ensino fundamental e médio na modalidade regular. Em um contexto local, a escola está situada no bairro Vila Nova. As casas em torno da escola são térreas e aparentam ser antigas. Próximo à escola também se encontram grandes avenidas comerciais. Ao lado da escola há um Posto de Saúde, o PAS São Benedito. Dois quarteirões à frente fica a Igreja de São Benedito. O Bairro onde a escola se encontra é considerado de classe média-baixa. A atividade predominante é o comércio que varia desde o setor alimentício até oficinas e clínicas médicas em geral. A Figura 26 mostra a localização da escola obtida junto ao *Google Maps*.

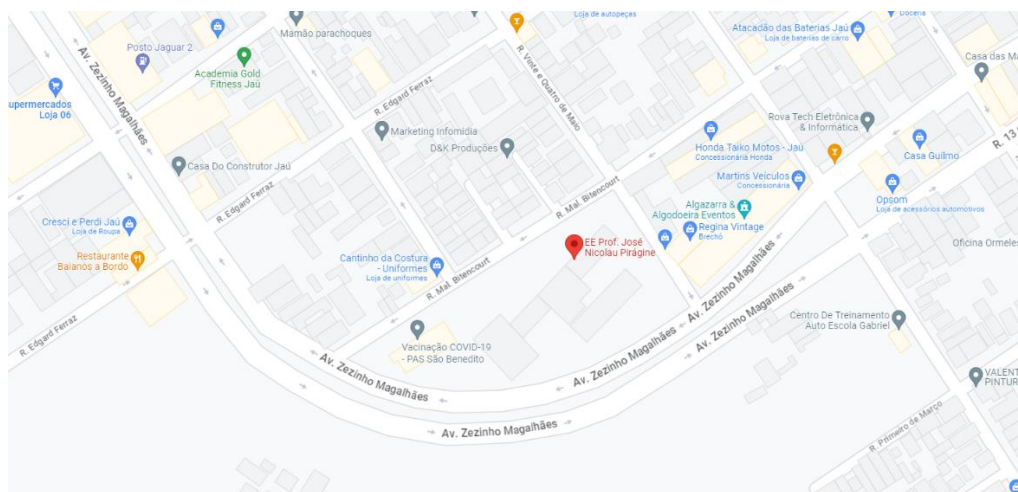


Figura 26. Mapa com a localização da unidade escolar.

Fonte: Google Maps, 2023.

De acordo com o Censo Escolar 2021, a JNP possui 372 matrículas, sendo 255 para os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano), 117 para o ensino médio e 22 em educação

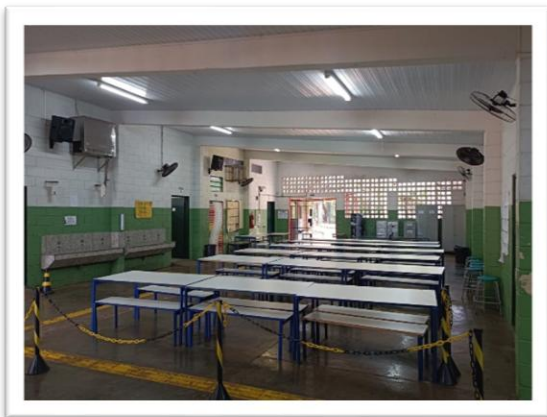
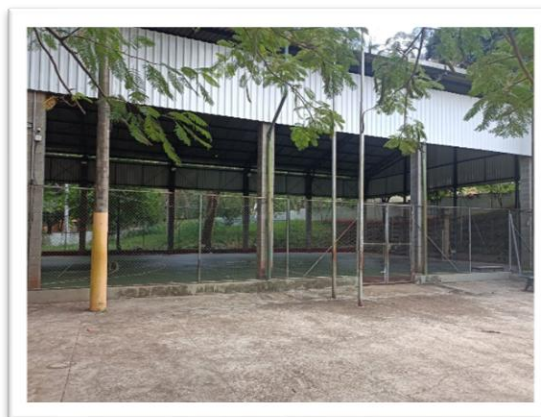
⁶⁸ Disponível em <https://qedu.org.br/>. Acesso em: 24 mar. 2023.

especial. Como nossa pesquisa envolve somente as turmas de ensino médio, não nos atemos a apresentar e discutir dados sobre as turmas de ensino fundamental.

Quando solicitamos no primeiro semestre de 2023, não havia qualquer levantamento oficial realizado pela direção e/ou coordenação da escola sobre dados socioeconômicos dos(as) estudantes. Entretanto, nos apontaram que a comunidade tem um bom relacionamento com a escola, auxiliando em eventos e encontros comemorativos. A maioria dos(as) estudantes é de um bairro mais distante, Maria Luiza IV. A distância média do bairro Maria Luiza IV com a escola é de 1,6 km. Segundo nos informaram, os(as) moradores(as) do bairro passam por dificuldades financeiras e materiais de todos os tipos. De forma geral, relataram ainda que a relação dos(as) estudantes com seus familiares é conflituosa e muitos enfrentam problemas tanto em âmbito financeiro quanto emocional. Todavia, segundo a direção e professores(as), a comunidade em geral, principalmente os familiares dos(as) estudantes, apresenta uma boa convivência com a escola, entendendo que ela traz benefícios diretos à comunidade.

Quanto à infraestrutura física, o prédio escolar foi construído em 1987 em uma área de 7.841,5 m², dos quais 2.170 são de área construída. O prédio é todo murado, com calçamento externo e interno, nas áreas de circulação. Há no prédio, 12 salas de aula próprias, sendo 5 salas de aula e uma de informática no piso superior, 5 salas de aula e uma de leitura/vídeo, no piso inferior.

A JNP possui salas de aulas com televisores digitais para projeções; sala adaptada para realização de experimentos; sala mão na massa; laboratório de informática; quadra de esportes; sala de leitura com diversos exemplares; e cozinha. Assim, das 5 salas de aula que o prédio possui, uma é usada como laboratório seco e uma é usada como sala de jogos/atividades diversificadas. Fazem ainda parte do prédio escolar: sanitários masculinos e femininos para estudantes e professores(as), um galpão coberto com mesas e bancos que é usado como refeitório e uma quadra coberta, além de pátio descoberto. A ala administrativa possui secretaria, diretoria, sala de professores(as), sala da coordenação, sanitários, cozinha. Tem ainda uma sala de recursos, uma sala *Maker* e a cozinha da merenda. A área verde é grande, mas o terreno irregular dificulta o uso contínuo. A zeladoria está sendo ocupada por uma funcionária da Secretaria do Estado da Educação. As fotos do espaço físico da escola estão dispostas na Figura 27.



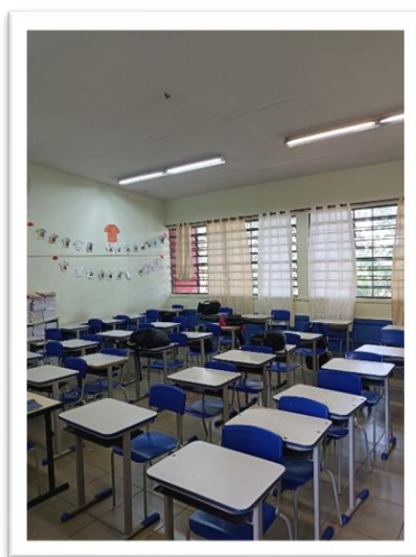


Figura 27. Fotos de diferentes espaços da unidade escolar.

Fonte: dados de pesquisa.

A JNP faz parte do Programa de Ensino Integral (PEI)⁶⁹ desde 2021. A escola denomina o período de aulas do nível médio como “segundo turno”, pelo fato do horário em que ocorrem as aulas: das 14:15 às 21:15h. Ao longo do dia, ocorrem 8 aulas e dois intervalos, de acordo com o Quadro 32.

Horário Inicial	Horário Final	Atividade
14:15h	15:00h	Aula 1
15:00h	15:45h	Aula 2
15:45h	16:30h	Aula 3
16:30h	16:45h	Intervalo
16:45h	17:30h	Aula 4
17:30h	18:15h	Aula 5
18:15h	19:00h	Aula 6
19:00h	19:45h	Jantar
19:45h	20:30h	Aula 7
20:30h	21:15h	Aula 8

Quadro 32. Horários das aulas do nível médio da JNP.

Fonte: dados de pesquisa.

De acordo com a direção e professores(as) parceiros(as) da pesquisa, no geral, o corpo docente da escola tem como objetivo favorecer a efetiva aprendizagem a todos(as) estudantes com rumo à Excelência Acadêmica, baseada em princípios, premissas e valores do PEI. Além disso, tem funções e objetivos específicos como:

- Participar da elaboração da proposta pedagógica da escola;
- Elaborar os Planos de cursos e Planos de aula;
- Elaborar o Programa de Ação e PIAF;
- Cumprir o Plano de trabalho;

⁶⁹ <https://www.educacao.sp.gov.br/pei>

- Cumprir os dias letivos e carga horária de efetivo trabalho escolar;
- Participar do Planejamento, avaliação e formação continuada;
- Zelar pela aprendizagem dos(as) alunos(as).

Questionados, professores(as) parceiros(as) afirmaram que, de maneira geral, a JNP proporciona um ambiente acolhedor aos(as) funcionários(as), professores(as) e alunos(as), sendo um ambiente bom para se trabalhar.

Em 2023, a escola possuía 109 estudantes no ensino médio, distribuídos nos níveis dispostos no Quadro 33.

NÍVEL	TURMA	QUANTIDADE
1ª Ensino Médio	A	28
	B	22
2ª Ensino Médio	A	19
	B	19
3ª Ensino Médio	A	21

Quadro 33. Número de estudantes matriculados por ano e turma do Ensino Médio.

Fonte: dados de pesquisa.

De acordo com a direção da escola, o índice de presença diária de estudantes do segundo turno é de 80%, ficando aquém dos 95% esperados pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Esses valores variam para cada uma das turmas em cada um dos níveis, mas apontam para um possível problema de absenteísmo dos(as) estudantes, o que pode estar relacionado com a taxa de evasão ao longo dos três anos do ensino médio.

Em 2021, no que se refere ao resultado do Ideb, calculado com base no aprendizado dos(as) estudantes em português e matemática (Prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação), para o ensino médio, a escola obteve nota 3,8, sendo que a meta era 4,7.

Com relação aos resultados do ENEM, para o ano de 2019, a JNP contou com a participação de 22 estudantes, representando uma taxa de 31%. A média geral obtida pelos(as) estudantes foi de 497 pontos. Especificamente, os(as) estudantes obtiveram os resultados compilado no Quadro 34.

Área	Pontos
Ciências Humanas	508
Ciências da Natureza	458
Linguagens e Códigos	525
Matemática	497
Redação	482

Quadro 34. Pontuação obtida pelos estudantes da JNP no ENEM de 2019.

Fonte: <http://cdn.novo.qedu.org.br/escola/35909300-jose-nicolau-piragine-professor/enem>

O questionário SAEB também apontou, para o ano de 2019, que: apenas 1% das mães dos(as) estudantes tinham Ensino Superior; cerca de 18% dos pais costumam conversar sobre

o que acontece na escola com os(as) estudantes; e 13% dos(as) estudantes costumam ler livros que não são das disciplinas.

Diante desses dados mais gerais, com autorização da direção e coordenação da escola, solicitamos aos(às) professores(as) parceiros(as), como uma das etapas formativas, que buscassem caracterizar os(as) estudantes das duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, as quais participaram de nossa intervenção do segundo semestre de 2023.

Como apresentado na Tarefa 1 do Anexo A, havia um total de 48 estudantes matriculados no 1º ano, considerando as turmas A e B. Entretanto, considerando os faltosos e os que responderam completamente o questionário, foram obtidas 29 respostas dos(as) estudantes das 2 turmas.

A partir dos depoimentos dos atores da escola e de dados oficiais, limitados ao ano de 2019, foi possível caracterizar o contexto da intervenção como sendo o de uma escola pública de pequeno porte com turmas pequenas, não havendo nenhuma sala de aula de ensino médio com mais de 30 estudantes.

As turmas do primeiro ano do ensino médio, público-alvo da nossa intervenção didático-pedagógica, eram constituídas por uma ligeira maioria de estudantes pretos e pardos, com famílias com rendimento médio de 1 a 3 salários-mínimos, que residiam em casa própria com 4 ou mais moradores, com pais que não tinham formação em nível superior.

A grande maioria dos(as) estudantes afirmou não trabalhar no contraturno e 100% deles informaram que gostavam tanto de seus(suas) professores(as) quanto do espaço físico da escola, o que corrobora o relato da direção de que a relação de estudantes e da comunidade escolar com a escola é, em geral, muito boa. Contudo, especificamente a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias é a de menor interesse e aceitação por parte desses(dessas) estudantes de primeiro ano, revelando a relevância de nossa pesquisa neste contexto. Ademais, do ponto de vista dos resultados de estudantes em avaliações em larga escala, a JNP apresenta problemas de baixo rendimento, ilustrado pelos baixos índices na série histórica. Além disso, a escola também vinha enfrentando problemas relacionados à evasão e ao alto absenteísmos de estudantes nos últimos anos. Todos esses aspectos colocam em questão justamente o aspecto central de nossa investigação: a necessidade de assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade nas escolas da rede estadual de São Paulo.

Contudo, professores(as) parceiros(as) reiteraram a percepção de bom clima de trabalho na escola e, no contexto do Programa de Ensino Integral (PEI), gozavam, no geral, de condições adequadas de trabalho no que se refere a carga horária específica para participação de reuniões, para formação e estudo, para o planejamento, correções de atividades e preparação. Por fim,

em que pese o fato de não possuírem um laboratório de ciências típico à disposição, a infraestrutura física e tecnológica da escola pode ser considerada adequada para a realização de atividades didáticas diferenciadas que pretendíamos realizar junto aos(as) professores(as) parceiros(as).

4.6 ESQUEMA BÁSICO DO DESIGN: ESTRUTURAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROJETO E EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

Seguindo os princípios da DBR em consonância com os adotados na presente pesquisa, o processo de desenvolvimento do percurso formativo foi elaborado por dois sujeitos, sendo o pesquisador e seu orientador. A Figura 28 esquematiza as etapas e as respectivas atividades do PF-UDM.

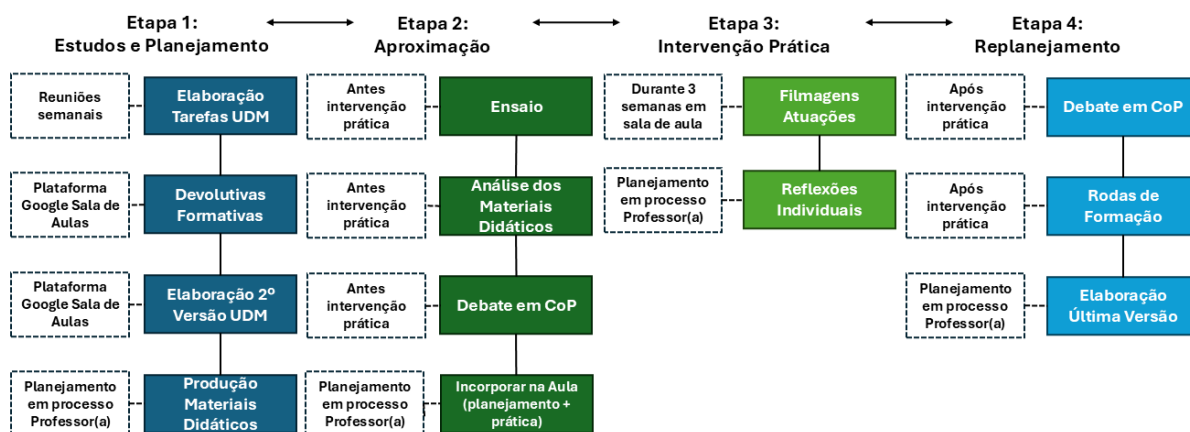


Figura 28. Etapas e atividades do PF-UDM.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto ao papel do pesquisador nos processos que envolvem a elaboração e a execução do percurso formativo, assumimos uma posição intervencionista no sentido de colaborar ao *design* do percurso. Isso nos permite trazer: 1. Reflexões sobre os principais condicionantes que devem ser considerados para uma formação docente pautada nos princípios da equidade; e 2. Colaborar, a partir de experiências acadêmico-profissionais, durante o percurso formativo desenhado por meio de reflexões, apontamentos teóricos e planejamentos em conjunto.

A partir do percurso formativo, um professor e uma professora da escola parceira elaboraram UDMs para o ensino de ciências (química e biologia) com foco nos conteúdos de ensino e nos princípios da EE para implementação em contexto real das salas de aulas das duas turmas de ensino médio. A equipe de trabalho envolvida está disposta na Figura 29.

Apesar da professora de biologia ter participado da CoP que consistiu no PF-UDM, não a consideramos durante a análise de dados, nos dedicando exclusivamente à análise do professor de química.

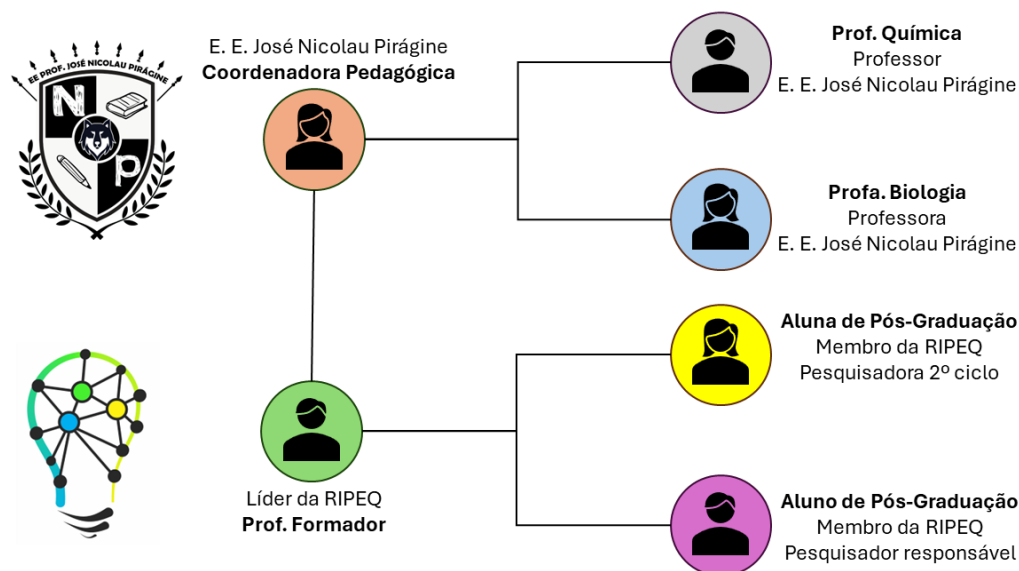


Figura 29. Equipe multidisciplinar envolvida no projeto.

Fonte: elaborado pelo autor.

O professor de química analisado é contratado como efetivo na escola em que realizamos a pesquisa. Na época, ministrava apenas a disciplina de química, tendo iniciado sua carreira como professor da Educação Básica em 2005. Em nossa aproximação no ambiente escolar, percebemos que mantinha boas relações com toda a equipe pedagógica, com os outros professores(as) e funcionários(as) e com os(as) alunos(as). Descrições mais detalhadas sobre sua atuação na escola estão dispostas no Capítulo 5.

O próximo tópico detalha como se deu o PF-UDM, abordando sobre cada uma das atividades propostas para cada momento formativo e trazendo detalhes sobre as formações de cada membro da CoP estabelecida.

4.7 DESCRIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO NA ESCOLA

O PF-UDM ocorreu entre os meses de agosto e novembro de 2023, seguindo o cronograma disposto no Quadro 35. A fim de se estabelecer um espaço organizado, prático e interativo para que o PF-UDM ocorresse, adotamos o *Google Sala de Aulas* como um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para que todos pudessem ter acesso aos textos, materiais e referências utilizadas ao longo do percurso, além de local para postagem e arquivamento das produções dos(as) professores(as).

Data	Cronograma
------	------------

07/08/2023	- Apresentação do cronograma - Conceito e características de Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM) - Definição dos temas das UDM
14/08/2023	Elaboração das UDM - Tarefa 1 - Contexto da intervenção didático-pedagógica
21/08/2023	Elaboração das UDM - Tarefa 2 - Análise científico-epistemológica
28/08/2023*	Elaboração das UDM - Tarefa 3 - Análise didático-pedagógica
04/09/2023	Elaboração das UDM - Tarefa 3 - Análise didático-pedagógica
11/09/2023	Elaboração das UDM - Tarefa 4 - Abordagem metodológica
18/09/2023	Elaboração das UDM - Tarefa 5 - Seleção dos objetivos de aprendizagem
25/09/2023	Elaboração das UDM - Tarefa 5 - Seleção dos objetivos de aprendizagem
02/10/2023	Elaboração das UDM - Tarefa 6 - Seleção das estratégias didáticas (materiais e recursos) - Tarefa 7 - Seleção das estratégias de avaliação (materiais e recursos)
09/10/2023	Elaboração das UDM - Revisão da versão 01
16/10/2023	Elaboração das UDM - Revisão Pós-planejamento - Apresentação sobre o conceito de aproximação da prática
23/10/2023	Aplicação das UDM - Aproximação da prática (referente a 1ª semana de intervenção) - Revisão Pós-aproximação
30/10/2023	Aplicação das UDM - Aproximação da prática (referente a 2ª semana de intervenção) - Revisão Pós-aproximação
31/10/2023	Aplicação das UDM (conforme horários da escola) - Intervenção didático-pedagógica em contexto autêntico
01/11/2023	Aplicação das UDM (conforme horários da escola) - Intervenção didático-pedagógica em contexto autêntico
06/11/2023	Aplicação das UDM - Análise dos registros e dados gerados na aplicação das UDM - Aproximação da prática (referente a 3ª semana de intervenção) - Revisão Pós-aproximação
07/11/2023	Rodas de Formação - Discussão sobre problemas da prática profissional (referente a 1ª semana de intervenção)
07/11/2023	Aplicação das UDM (conforme horários da escola) - Intervenção didático-pedagógica em contexto autêntico
08/11/2023	Aplicação das UDM (conforme horários da escola) - Intervenção didático-pedagógica em contexto autêntico
13/11/2023	Aplicação das UDM - Análise dos registros e dados gerados na aplicação das UDM
14/11/2023	Rodas de Formação - Discussão sobre problemas da prática profissional (referente a 2ª semana de intervenção)
14/11/2023	Aplicação das UDM (conforme horários da escola) - Intervenção didático-pedagógica em contexto autêntico
21/11/2023	Rodas de Formação - Discussão sobre problemas da prática profissional (referente a 3ª semana de intervenção)
27/11/2023	Reunião de avaliação da aplicação das UDM - Replanejamento das UDM

* Encontro virtual

Quadro 35. Cronograma do PF-UDM.

Fonte: elaborado pela equipe de pesquisadores.

As três cores dispostas no Quadro 35 referem-se às diferentes etapas do PF-UDM: 1. Reflexão para agir (azul); 2. Ação-reflexão-ação (amarelo); e 3. Reflexão crítica para o desenvolvimento profissional (rosa). As denominações foram atribuídas pelo formador, segundo dinâmica que vem sendo utilizada nas pesquisas da RIPEQ (Bego, 2016; Bego; Ferrarini; Morales, 2021; Ferrarini; Bego, 2021; Morales, 2022).

Cada uma das três etapas consistia em diferentes objetivos formativos, os quais foram elaborados nos moldes do modelo de planejamento de ensino da UDM adotado/ensinado aos docentes durante as reuniões e, posteriormente, utilizado para o planejamento (sequência didática 1), a intervenção prática (sequência didática 2) e o replanejamento (sequência didática 3) de suas intervenções didático-pedagógicas.

O Quadro 36 apresenta o objetivo geral do PF-UDM e cada sequência didática (SD) com seus respectivos objetivos, conteúdos programáticos e estratégias de avaliação adotados, conforme estabelecido pelas Tarefas 5, 6 e 7 da UDM.

Objetivo da Unidade Didática (UD)	Implementar intervenções didático-pedagógicas de Ciências pautadas na equidade no Ensino Médio, criticando seus resultados de forma teórica e empiricamente fundamentada		
Sequência Didática (SD)	Objetivo da SD	Conteúdo Programático	Avaliação
Reflexão para agir	Criar uma Unidade Didática Multiestratégica (UDM) para o ensino de um tópico curricular de ciências na perspectiva da equidade, planejando uma UDM coerente a partir de sua fundamentação didático-pedagógica e das tarefas propostas pelo modelo	• Importância e características do planejamento de ensino • A pesquisa na formação continuada de professores(as) • A equidade educacional no ensino de ciências • Fundamentos e características da UDM	• Descrição autobiográfica • Elaboração da primeira versão da UDM (tarefinhas)
Ação-reflexão-ação	Avaliar a qualidade da intervenção didático-pedagógica, checando a consecução dos objetivos de aprendizagem e criticando as limitações da própria prática pedagógica	• Ensaios de práticas de ensino • Importância e características do diário de aula • A reflexão crítica sobre a ação pedagógica	• Ensaio de práticas centrais de ensino de cada SD • Produção de relatos de aula sobre a aplicação da UDM
Reflexão crítica para o desenvolvimento profissional	Criar uma nova versão da UDM, replanejando a partir das potencialidades e limitações da primeira versão e dos aprendizados da prática profissional	• Práxis docente como ação informada • O papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores	• Elaboração da segunda versão da UDM

Quadro 36. Objetivos, conteúdos programáticos e métodos de avaliação de cada SD do PF-UDM.

Fonte: elaborado pelo formador.

Diferentemente do que vem sendo observado no campo da formação continuada de professores(as) no Brasil (Souza; Araujo; Veit, 2022), buscamos estabelecer uma formação longa, processual, *in loco* e com os(as) docentes atuando como protagonistas, mediante um trabalho contextualizado e dotado de significado para suas próprias práticas. Essa concepção de formação continuada, já vinha sendo utilizada em outra pesquisa dos membros da RIPEQ (Moralles, 2021). No contexto desta pesquisa, buscamos efetivar um trabalho coletivo e horizontal, marcado pelo estabelecimento de uma CoP ao longo de todos os encontros e envolvendo todos os membros do PF-UDM (Quadro 37).

Sujeito	Formação/Atuação Profissional
Formador	- Licenciatura em Química; - Mestrado em Química Inorgânica; - Doutor em Educação para a Ciência; - Pós-doutorado em Educação; Atua como Professor Livre-Docente do Departamento de Química Analítica, Físico-Química e Inorgânica da Unesp, campus Araraquara. É o orientador deste trabalho de doutorado.
Pesquisador 1	- Licenciatura em Química; - Mestre em Educação para a Ciência. Atua como aluno de doutorado no programa de pós-graduação em Química pelo Instituto de Química da Unesp, campus Araraquara. É o autor deste trabalho.
Pesquisadora 2	- Licenciatura e Bacharelado em Química; - Mestra em Química. Atua como aluna de doutorado no programa de pós-graduação em Química pelo Instituto de Química da Unesp, campus Araraquara. Faz parte da equipe de pesquisadores do projeto Fapesp.
Coordenadora	- Licenciatura em Química; - Licenciatura em Ciências; - Mestra em Química; - Doutora em Educação para a Ciência. Atua como coordenadora de gestão pedagógica geral na escola da rede pública paulista Prof. José Nicolau Pirágine.
Professor de Química	- Licenciatura e Bacharelado em Química; - Graduação em Pedagogia; - Mestre em Química (Físico-Química); - Pós-graduação em Gestão Escolar. Atua como professor de nível superior (Faculdade de Tecnologia de Jahu – FATEC) e professor efetivo na escola da rede pública paulista Prof. José Nicolau Pirágine.
Professora de Biologia	- Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas; - Pós-graduação em Morfo Fisiologia da Reprodução Humana; - Pós-graduação em Administração, Supervisão e Orientação. Atua como professora eventual na escola da rede pública paulista Prof. José Nicolau Pirágine.

Quadro 37. Equipe participante do PF-UDM.

Fonte: elaborado pelo autor.

Acreditamos em uma concepção de formação continuada como àquela destacada por Moralles (2021), se tratando de um processo que possui a escola como principal espaço de construção, alinhado às características ímpares da instituição e de seu contexto, por meio de um movimento reflexivo explícito. Ainda segundo Moralles (2021), a formação continuada

também deveria ser coletiva e integrada por profissionais da escola e da academia, visando superar “[...] a dicotomia entre teoria e prática, favorecendo o desenvolvimento de uma profissão autônoma em seus saberes profissionais e que vise o desenvolvimento de uma identidade docente” (Moralles, 2021, p. 54). O autor sintetiza os aspectos a serem considerados na formação continuada de professores(as) a partir de um levantamento realizado na literatura acadêmico-científica (Figura 30).



Figura 30. Aspectos a serem considerados no delineamento da formação continuada de professores(as).

Fonte: Moralles (2021, p. 54).

Considerando toda limitação que se pode envolver uma formação que aconteceria *in loco*, ao longo de todo um semestre, buscamos desenvolver grande parte dos aspectos elencados por Moralles (2021). Apesar de não focarmos em discutir cada um desses aspectos, como fez o autor, a descrição de como se deu o PF-UDM elucida como buscamos atendê-los.

A seguir, apresentamos cada SD do PF-UDM a fim de explicitar como foram suas estruturas e dinâmicas e o conteúdo programático que orientou cada uma⁷⁰. As relações de cada etapa com o referencial deste trabalho, apresenta-se abaixo e nas discussões realizadas na seção que relaciona a UDM com os aspectos da EE.

a) SD-1: Reflexão para agir;

⁷⁰ Em tempo, os detalhes das interações e discussões feitas em cada uma das reuniões estão dispostos na seção que trata especificamente sobre cada episódio.

A primeira SD (Reflexão para agir) teve como objetivo principal a produção de uma UDM, pelos(as) docentes, para o ensino de um tópico curricular de ciências, na perspectiva da equidade. Durante esse período, havia encontros semanais na escola junto a toda equipe para a discussão de quatro conteúdos programáticos: 1. A importância e características do planejamento de ensino; 2. A pesquisa na formação continuada de professores(as); 3. A EE no ensino de ciências; e 4. Os fundamentos e as características da UDM.

As reuniões da SD-1 ocorriam às segundas-feiras, na própria escola em que os(as) docentes atuavam, com início às 12h15 e término às 13h45. Vale destacar que de segundas às sextas-feiras, os(as) docentes da escola já possuíam atividades didáticas e de planejamento no horário mencionado anteriormente (Quadro 38). A escolha por este período, portanto, ocorreu em concordância com a direção e coordenação da escola e não desvinculou o PF-UDM do próprio trabalho dos(as) docentes a fim de não os(as) sobrecarregar com “atividades extras”.

Dia	Horário	Atividade	Descrição
Segunda-feira	12:15-13:00	ATPC ⁷¹ Nivelamento	É uma ação de caráter emergencial que visa promover as habilidades básicas não desenvolvidas nos anos escolares anteriores ao do ano/série em curso, em consonância com o Programa de Recuperação e Aprofundamento da SEDUC ⁷² .
Segunda-feira	13:00-13:30	Social/Agendas	Elaboração da agenda semanal e a socialização das agendas para que todos(as) estejam cientes das atividades.
Terça-feira	12:15-13:45	EFAPE ⁷³	Os(as) docentes assistem às formações oferecidas pela EFAPE/CMSP ⁷⁴ .
Quarta-feira	12:15-13:45	ATPC Geral	Objetiva a formação contínua dos(as) docentes e é conduzida pela coordenadora de gestão pedagógica geral da escola, que prepara pautas e formações genéricas a partir das demandas da unidade escolar.
Quinta-feira	12:15-13:45	ATPC por Área	Docentes se reúnem nas áreas de conhecimento e fazem estudos específicos para cada área.
Sexta-feira	12:15-13:00	ATPC Orientação de Estudos	Docentes do componente Orientação de Estudos se reúnem para alinhar o trabalho semanal. São momentos de reflexão e pesquisa para que todos(as) se ajudem e possam preparar as aulas envolvendo as principais dificuldades dos(as) estudantes.
Sexta-feira	13:00-13:30	Elaboração da Agenda	

Quadro 38. Atividades de nivelamento da Escola Estadual Prof. José Nicolau Piráguine.

Fonte: dados de pesquisa.

Antes mesmo do primeiro encontro, após a criação do AVA, disponibilizamos alguns referenciais para que os(as) docentes lessem aquilo que viria a ser discutido em nosso próximo encontro. Essa prática se tornou corriqueira ao longo de todo o PF-UDM.

⁷¹ ATPC = Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo.

⁷² SEDUC = Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

⁷³ EFAPE = Escola de Formação e Aperfeiçoamento de Profissionais da Educação do Estado de São Paulo.

⁷⁴ CMSP = Centro de Mídias da Educação de São Paulo.

O primeiro encontro, mais centrado no formador, foi para a apresentação de questões mais burocráticas, como a estrutura e o cronograma do percurso, e para trazer discussões sobre o que a literatura aborda a respeito da temática da formação continuada de professores(as) e seus desafios, os elementos do planejamento de ensino e uma introdução a respeito do modelo da UDM.

A partir do segundo encontro, o formador retomava, de maneira breve, aquilo que havia sido discutido na semana anterior. Também, a partir do segundo encontro, iniciaram-se as discussões e aprofundamentos sobre o modelo de planejamento da UDM. A ideia, *a priori*, era discutir cada tarefa da UDM em cada uma das semanas. Entretanto, ao longo do processo, essa ideia foi deixada de lado devido às complexidades que envolviam cada tarefa e as dificuldades que os(as) docentes iam enfrentando para elaborá-las.

A estrutura das reuniões, a partir do terceiro encontro, foi tomando outra forma. Primeiramente, de maneira dinâmica e dialogada envolvendo todos os membros da CoP, os(as) docentes apresentavam o que haviam planejado/elaborado a respeito da tarefa discutida na semana anterior. Posteriormente, o formador realizava a apresentação referente a qual tarefa da UDM seria discutida naquela semana.

As duas últimas reuniões da SD-1 foram marcadas pela ampla discussão a respeito das UDMs elaboradas pelos(as) docentes. Nessas reuniões, os(as) docentes tomaram o protagonismo da apresentação e iam tomando nota das devolutivas formativas, sejam críticas, sugestões ou elogios, que suas UDMs foram recebendo. Especificamente na última reunião, o formador aproveitou o espaço para explicar sobre as reuniões de aproximações da prática, que viriam a ocorrer a partir do primeiro encontro da SD-2. No total, foram 11 semanas de formação envolvendo todo o processo de planejamento das UDMs.

b) SD-2: ação-reflexão-ação;

A segunda SD (ação-reflexão-ação) teve como objetivo principal a aplicação das UDMs elaboradas em um contexto real de ensino, bem como a avaliação qualitativa da intervenção didático-pedagógica pelos(as) docentes. Durante este período, priorizou-se a formação da reflexão crítica, por parte dos(as) docentes, sobre suas atuações profissionais. Essa etapa foi composta por três momentos distintos, mas que se coadunam, quais sejam: aproximação da prática, aplicação da UDM e rodas de formação.

O primeiro momento foi denominado “Aproximação da Prática” (AP) e consistia em um ambiente seguro e menos autêntico em que os(as) docentes ministravam fragmentos de suas

aulas (em 15 minutos) que seriam aplicados, posteriormente, em um contexto real de sala de aula. Esse conceito e prática são oriundos de nosso referencial teórico e das práticas formativas adotadas no âmbito do programa HTF.

De modo a orientar a consecução do objetivo principal das sessões de AP, foi elaborada a seguinte questão norteadora daquele período formativo: como eu posso melhorar minhas aulas do ponto de vista da EE por intermédio de práticas de ensino, devolutivas críticas e autorreflexões? Além disso, cada membro da CoP tinha papéis e expectativas muito bem delineadas ao longo das sessões de AP. O Quadro 39 foi elaborado para orientar os membros da CoP a compreenderem suas funções ao longo dessas sessões.

Pessoa	Papel	Expectativas
Professor(a) atuando	Planejar aulas	■ Preparar-se para dar aulas claras: objetivo de aprendizagem, processo, expectativas e o que os(as) alunos(as) devem esperar de sua atuação; ■ Planejar não apenas o que vai dizer, mas o que se espera que os(as) alunos(as) façam (como eles(as) se envolverão); ■ Planejar quais evidências coletará que demonstram o que os(as) alunos(as) estão aprendendo e como eles(as) estão cumprindo os objetivos do dia.
	Ensinar	■ Tratar o local onde ocorrerá a aula o mais próximo possível da uma sala de aula real (profissionalismo em ação); ■ Fornecer o contexto antes de começar a ensinar – isso inclui uma breve visão geral do que você está tentando fazer com a aproximação da prática e o que os(as) observadores(as) irão ver (estabelecendo objetivos de aprendizagem e foco para observação); ■ Sempre começar a aula com uma introdução que envolva os objetivos de aprendizagem e agenda do dia; ■ Ir preparado(a) com os arquivos que precisa para ensinar (incluindo instrumentos de avaliação para analisar se o(a) aluno(a) aprendeu sobre aquela aula).
	Devolutivas críticas	■ Registrar a devolutiva crítica que recebeu de todos os membros da comunidade de prática; ■ Refletir sobre o que aprendeu em sua atuação e as etapas de ação que executará para continuar a desenvolver sua prática; ■ Revisar e refletir sobre as propostas de modificação nos materiais de aprendizagem e instrumentos de avaliação durante a sessão de aproximação.
Professor formador	Mentor	■ Conduzir o espaço de aproximação e devolutivas críticas (incluindo gerenciamento de tempo); ■ Tomar notas de observação e se preparar para compartilhar devolutivas críticas baseadas em evidências e na intencionalidade prevista na UDM do(a) professor(a) atuando (Fases da metodologia, estratégia usada e objetivo de aprendizagem)
Demais membros	Agir como estudantes	■ Os(as) colegas se envolverão como estudantes do ensino médio. Isso significa que você ainda está aprendendo algum conteúdo (ou pode ser apresentado a um tópico pela primeira vez) e habilidades em ciências. Você também está aprendendo sobre as dinâmicas da nova metodologia de ensino e rotinas em sala de aula, e ainda praticando como se envolver dentro das expectativas e limites estabelecidos pelas normas acadêmicas e de sala de aula. ■ Você pode simular alguma dificuldade ou concepção alternativa característica daquela UDM (verificar tarefa 3)
	Fornecer devolutivas críticas	■ Durante a fase de devolutivas críticas do ensaio, os(as) colegas podem ser convidados(as) a compartilhar devolutivas críticas na perspectiva do(a) aluno(a). Geralmente, pense em quando o aprendizado era mais acessível na aula ou nas barreiras que o impediram de se envolver totalmente.

		■ As devolutivas devem ser feitas em termos de aspectos positivos (Fascinou) e negativos (Florescer) da aproximação (+) Fascinou (-) Florescer
--	--	---

Quadro 39. Papéis e expectativas dos membros da CoP para as sessões de Aproximações da Prática.

Fonte: elaborado pelo autor.

Embora as sessões tivessem apenas 15 minutos de apresentação para cada docente, cada um(a) deveria apresentar os objetivos da aula, a agenda do dia e uma breve reflexão sobre o processo/pensamento de elaboração daquela aula. Simulando sua utilização prática, o(a) docente deveria levar os materiais de aprendizagem e/ou instrumentos de avaliação produzidos (*slides*, listas de exercícios, roteiros, casos etc.).

Após o momento de ensaio de parte de suas aulas para a CoP, os membros tinham o dever de fornecer devolutivas formativas, destacando os aspectos positivos (denominados “fascinou”) e negativos (denominados “florescer”). Durante as devolutivas, era papel do(a) docente que havia ministrado sua aula tomar nota de tudo o que foi mencionado pelos membros da CoP, avaliá-las e julgar o que poderia ser incorporado em suas aulas. Também, após o término da sessão de AP, o(a) docente deveria realizar uma breve reflexão sobre as devolutivas formativas da comunidade. Lampert (2010, p. 27, tradução livre) ilustra essa perspectiva:

Tanto a prática quanto o ensaio costumam ser feitos no contexto da obtenção de devolutivas formativas. Em estudos de aprendizagem profissional entre professores em exercício, grupos de professores que buscam melhorar se reúnem para "repetir e ensaiar" enquanto conversam, contando uns aos outros sobre os incidentes de sala de aula, dando devolutivas formativas uns aos outros e usando esses incidentes como uma base para se preparar para ensino futuro, repetindo o que aprenderam com o particular em termos mais gerais.

Para que os(as) docentes pudessem considerar e incorporar (ou não) as devolutivas críticas em suas práticas de ensino aplicadas em contextos reais de sala de aula, as sessões de AP sempre ocorriam com uma semana de antecedência das aplicações das UDMs elaboradas. Assim, os(as) docentes teriam tempo suficiente de analisarem criticamente as devolutivas e realizarem quaisquer modificações que julgassem necessárias.

Uma semana após a intervenção prática das UDMs em contextos reais de ensino, ocorriam as “Rodas de Formação” (RF). As RF tinham a seguinte questão norteadora do período: como eu posso melhorar minhas aulas do ponto de vista da EE por meio da reflexão crítica sobre problemas práticos e/ou contextuais de minha atuação profissional?

As sessões de RF ocorriam semanalmente, após a aplicação de cada SD das UDMs, com duração total de 90 minutos e discutindo resultados sobre a aprendizagem dos(as) estudantes e

dilemas da prática. Os dilemas consistiam em relatos sobre problemas/tensões da prática profissional que os(as) docentes pudessem ter enfrentado durante a aplicação de suas SDs.

Durante essa etapa, todos os membros da CoP participaram, exceto o formador (Quadro 40). A ideia era que os membros se envolvessem em problemas da prática profissional apresentados pelos docentes(as) a fim de refletir e discutir sobre decisões tomadas e futuras tomadas de decisão. Isso ajudaria a comunidade a pensar de forma mais ampla sobre problemas práticos e/ou contextuais, envolvendo dilemas concretos.

Pessoa	Papel	Expectativas
Professor(a) responsável pelo dilema	Antes do encontro	■ Redigir alguma tensão prática de seu contexto de ensino e/ou resultados sobre a aprendizagem dos(as) estudantes, e compartilhar seu dilema com os demais membros do grupo; ■ Elaborar e redigir a questão central que envolve seu dilema da prática.
	Durante a sessão	■ Ler seu dilema para todos(as) presentes e apresentar os detalhes do contexto; ■ Lembrar a todos(as) qual a grande questão que envolve seu dilema da prática; ■ Responder a todas as questões que lhe forem postas; ■ Registrar todos os apontamentos e questionamentos colocados pela comunidade.
	Após a sessão	■ Refletir sobre o que aprendeu durante as discussões dos dilemas e quais atitudes/ações tomará para evitar que seu dilema se torne corriqueiro.
Demais membros	Antes do encontro	■ Ler o dilema e a questão central postada e ir refletindo sobre;
	Durante cada sessão	■ Fazer questões para esclarecer dúvidas sobre o dilema; ■ Realizar questões e proposições críticas ao professor(a) responsável pelo dilema. Essas questões e proposições devem ser colocadas de forma a ajudar o(a) professor(a) a esclarecer e expandir seu pensamento sobre o dilema apresentado ao grupo, fazendo-o(a) aprender mais sobre a questão que formulou.

Quadro 40. Papeis e expectativas dos membros da CoP para as sessões de Rodas de Formação.

Fonte: elaborado pelo autor.

As RF tiveram 2 objetivos principais: 1. Desenvolver a capacidade dos(as) participantes para enxergar e descrever dilemas que são partes constituintes de seus trabalhos profissionais; e 2. Ajudar-nos mutuamente a compreender os dilemas e a lidar com eles.

Três conceitos transversais ao projeto, inspirados no Programa HTF, deveriam fazer parte do processo reflexivo ao longo das RF: 1. Equidade: o(a) docente reconhece, responde e corrige preconceitos e desigualdades em sua sala de aula, escola e além; 2. Investigação: o(a) docente cria oportunidades para os(as) alunos(as) se engajarem em um aprendizado mais profundo, questionamentos autênticos e resolução de problemas; 3. Crescimento: o(a) docente se desenvolve por meio da autorreflexão sustentada, do envolvimento com a teoria e da pesquisa e da resposta às devolutivas críticas.

A partir da ideia de se estabelecer momentos como as AP e as RF ao longo da SD-2 do PF-UDM, buscamos atingir a articulação da CoP com a formação continuada dos(as) docentes, mencionada por Souza, Araujo e Veit (2022, p. 3):

Na Formação Continuada de Professores (FCP), as comunidades de prática constituem currículos vivos nos quais é possível aprender, por exemplo, em discussões sobre conhecimentos teóricos e na avaliação e acompanhamento de iniciativas de transformação das práticas docentes em sala de aula. Permitem aos professores interagir e colaborar com diferentes profissionais da Educação em espaços de aprendizagem na fronteira entre práticas da Escola e da Universidade.

Enquanto as AP tinham a preocupação de aperfeiçoar aquilo que viria a acontecer nas aulas sob um ponto de vista mais técnico e teórico, as RF se preocupavam com questões mais práticas e contextualizadas. Entendemos que a articulação de ambas é essencial para que as práticas profissionais docentes possam ser aprimoradas, visando a formação de educadores(as) efetivos(as), conforme o modelo prático do programa HTF.

c) SD-3: reflexão crítica para o desenvolvimento profissional.

A terceira SD do PF-UDM teve como objetivo a criação de uma nova versão da UDM pelos docentes, a partir das potencialidades e limitações da primeira versão e dos aprendizados da prática profissional.

Para esse momento, foi realizado um único encontro em que, a partir de uma análise crítica, conjunta e em processo, os(as) docentes expunham suas conquistas, desafios e aspectos problemáticos de suas práticas. Depois da exposição e do diálogo entre membros da CoP, os(as) docentes reelaboravam suas UDMs, completando o ciclo de formação (elaboração, intervenção e reelaboração) adotado por esse modelo de planejamento didático-pedagógico.

Em suma, o PF-UDM buscou, a partir do referencial teórico adotado nesta pesquisa, estabelecer uma formação inovadora capaz de conduzir os(as) docentes a atuarem com vistas aos aspectos que envolvem práticas de ensino equitativas. Para isso, utilizamos conceitos amplamente utilizados em programas de formação docente que possuem como foco a equidade educacional, como: modelagem; estabelecimento de fortes CoP; momentos de AP para que docentes se sintam mais seguros e confiantes em suas atuações em contextos reais de ensino; RF para discutir dilemas da prática e, coletivamente, encarar os desafios postos em contextos reais de atuação; planejamento didático pautado em um modelo crítico, formativo e não burocrático; e devolutivas críticas constantes, visando a formação coletiva e reflexiva sobre as práticas de ensino.

4.8 FONTES DE INFORMAÇÃO E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a presente pesquisa foram utilizadas como fontes de informação sujeito, documento e espaços:

- O sujeito da pesquisa foi um professor de química da rede básica de ensino de uma escola estadual localizada no município de Jaú/SP, o qual aceitou participar de um processo de formação continuada.
- Os documentos utilizados foram o planejamento de ensino, além de outros materiais elaborados e obtidos ao longo do PF-UDM.
- Os espaços analisados foram: 1. Os encontros semanais que ocorreram ao longo de todo o percurso de formação continuada; 2. As salas de aula em que ocorreram as intervenções do plano de ensino. Tais espaços correspondem a duas turmas do primeiro ano do ensino médio da referida escola; e 3. As reuniões de AP e RF.

Como instrumentos de coleta utilizamos: 1. Diálogo não-estruturado; 2. Gravações do processo de elaboração, intervenção e reelaboração dos planos de ensino; e 3. Notas de campo.

A entrevista não estruturada ocorreu durante o processo de imersão do pesquisador na escola e baseando-se em um diálogo aberto e não estruturado (Mattos, 2005), a fim de se obter um contexto geral sobre a história de vida e profissional do professor. As gravações e as notas de campo ocorreram ao longo de todo o percurso formativo, envolvendo suas diferentes etapas: elaboração do planejamento de ensino; AP; intervenção prática do planejamento em contexto real; RF; e reelaboração do planejamento de ensino. A maioria dos registros orais obtidos foram transcritos, buscando apresentar, inclusive, frases interrompidas, omissões, tropeços, explicações e contrariedades.

A coleta de dados ocorreu somente por meio da aceitação do sujeito e da escola na participação da pesquisa proposta, mediante concordância estabelecida nos termos de consentimento livre e esclarecido, o qual foi submetido para análise e aprovado junto ao comitê de ética da Plataforma Brasil (CAAE: 65221722.0.0000.5400). Ao longo da apresentação dos dados, denominamos o sujeito desta pesquisa como Prof. Oswaldo, em homenagem ao Prof. Dr. Oswaldo Luiz Alves da Universidade Estadual de Campinas, honrado pesquisador que foi o primeiro estudante negro no curso de química⁷⁵.

⁷⁵ Disponível em: [Em memória de Oswaldo Luiz Alves, que deu negritude à ciência brasileira | Unicamp](#) . Acessado em 10 mar. 2025.

4.9 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS

Para analisar os dados brutos obtidos nesta pesquisa utilizamos a análise categorial. Gibbs (2009, p. 60) diz que:

Codificação é a forma como você define sobre o que se trata os dados em análise. Envolve a identificação e o registro de uma ou mais passagens de texto ou outros itens dos dados, como partes do quadro geral que, em algum sentido, exemplificam a mesma ideia teórica e descritiva. [...] A codificação é uma forma de indexar ou categorizar texto para estabelecer uma estrutura de ideias temáticas em relação a ele.

Todo processo analítico foi feito a partir da marcação de códigos analíticos, relacionados posteriormente às categorias definidas *a priori* (Apêndice A). Portanto, os códigos analíticos foram baseados em conceitos previamente definidos pelo pesquisador na imersão realizada na literatura acadêmico-científica (Gibbs, 2009).

Conforme Yin (2016), nossa análise se pauta em cinco fases de análise e suas interações (Figura 31).

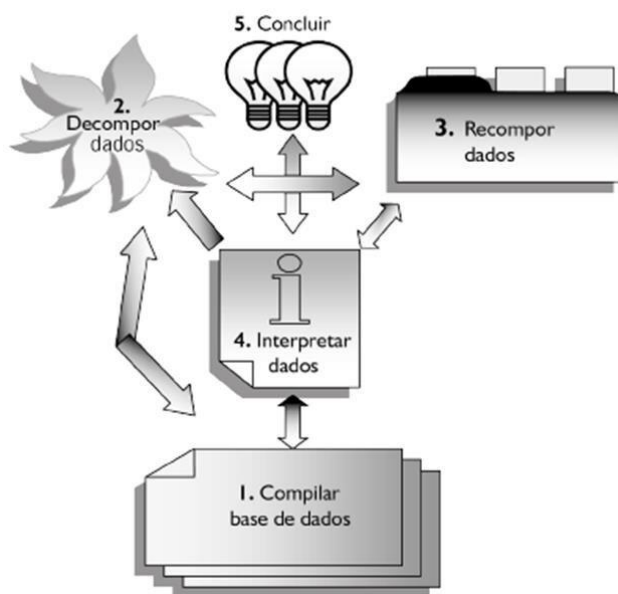


Figura 31. Cinco fases de análise e suas interações.

Fonte: Yin (2016, p. 159).

A primeira etapa é a fase de compilação, a qual consiste em organizar os dados colocando-os em ordem. Depois, a ideia é decompor os dados em fragmentos ou elementos menores, atribuindo códigos a eles para posterior reorganização a fim de recompô-los. Na quarta fase, elaboramos uma narrativa sobre os dados, o que nos permitiu tirar conclusões sobre eles (Yin, 2016).

Ao cabo, realizamos a triangulação das informações como forma de aumentar a confiabilidade e qualidade dos dados. Ademais, um dos pontos-chave da DBR é a interação produto-processo, ou seja, a triangulação dos resultados se torna fundamental para a avaliação do *design*. Nesse sentido, os dados que foram obtidos podem contribuir, de acordo com os princípios da DBR, para o aperfeiçoamento do *design*. Todas as informações das diferentes fontes obtidas estão descritas ao longo do próximo capítulo.

5 IMPLEMENTAÇÃO DO *DESIGN* FORMATIVO: O CASO DO PROFESSOR OSWALDO

Dividimos este capítulo em 2 seções secundárias: analisamos os aspectos de performance da prática e de EE **antes** e **durante** o PF-UDM. Com isso, pudemos verificar os avanços qualitativos da prática profissional do Prof. Oswaldo, além das potencialidades e limitações do *design* elaborado a fim de trabalhar com proposições para o segundo ciclo de intervenção, conforme demandado pelo desenho de pesquisa adotado, o DBR.

5.1 ASPECTOS DE PERFORMANCE DA PRÁTICA E EQUIDADE EDUCACIONAL ANTES DO PERCURSO FORMATIVO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA MULTISTRATÉGICA

Como se caracterizam os principais aspectos de performance da prática de ensino do professor de química da escola parceira antes da implementação do PF-UDM?

Quais aspectos da equidade educacional são valorados pelo professor de química da escola parceira antes da implementação do PF-UDM?

A análise de um diálogo não estruturado realizado antes de iniciar o PF-UDM junto às observações e notas de campo do pesquisador sobre as aulas do professor foram trianguladas analiticamente com o intuito de responder às questões de pesquisa acima.

O diálogo com o Prof. Oswaldo aconteceu no pátio da escola JNP no dia 27/04/2023, com duração aproximada de 20 minutos. Foram abordadas as seguintes temáticas: formação e atuação profissional; relações interpessoais no ambiente de trabalho; modo de atuação profissional; e concepções sobre a escola e a educação. Por sua vez, as observações, gravações e notas de campo permitiram uma investigação *in loco* sobre os aspectos de performance de prática de ensino e de equidade, permitindo identificar concepções, ideias, realizações e (in)coerências com os elementos formativos de professores(as) de ciências para a equidade aqui estabelecidos.

A organização final da triangulação das análises das diferentes fontes de dados empíricos foi feita a partir de cada uma das categorias estabelecidas *a priori*, conforme o Apêndice A. Assim como no Capítulo 2, a organização das categorias foi feita em torno de três vértices: competência cultural; consciência sociopolítica; e práticas consistentes de ensino e

aprendizagem. Das 9 categorias estabelecidas, 2 não haviam sido classificadas em nenhum dos vértices: ajustes contínuos à própria prática de ensino; e unidades e aulas bem estruturadas. Consideramos que ambas podem ser enquadradas em “práticas consistentes de ensino e aprendizagem” por se aproximarem de nossa compreensão sobre esse vértice, explicado detalhadamente no Capítulo 2.

a) Competência Cultural;

Neste vértice, analisamos três categorias: reflexão autobiográfica para a equidade educacional; ambiente seguro e respeitoso; e atender a diversas necessidades. Aqui, buscamos discutir questões relacionadas ao pertencimento e à compreensão de Prof. Oswaldo acerca de si próprio, sua capacidade de aprofundar e reconhecer a cultura de seus(suas) estudantes e à maneira que conduz e estabelece um ambiente favorável para a aprendizagem dos(as) estudantes em sala de aula.

— Categoria “Reflexão autobiográfica para a equidade educacional”;

Nesta categoria, abordamos sobre como o Prof. Oswaldo se autorreconhece a fim de navegar sobre seus enraizamentos e pertencimentos culturais, aspectos compreendidos como essenciais para a valorização e respeito sobre outras culturas. Portanto, buscamos excertos que se relacionassem aos aspectos que caracterizem o sujeito de nossa pesquisa enquanto sua compreensão acerca de si próprio e dos condicionantes socioculturais que o cerceiam. Além disso, foi feita uma breve história profissional do Prof. Oswaldo para contextualizar e caracterizar sua trajetória.

Como se trata de aspectos mais íntimos e subjetivos do sujeito, os excertos que permitiram construir a narrativa desta subseção foram obtidos somente do diálogo realizado no pátio da escola JNP. Os trechos correspondentes aos extratos representativos desta categoria estão dispostos no Quadro 41.

Oswaldo é um professor com uma trajetória acadêmica e profissional extensa. Inicialmente, formou-se em bacharelado em química pelo Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Araraquara, seguido de um mestrado na área de físico-química na Universidade de São Paulo (USP) de São Carlos. Trabalhava em uma empresa de látex quando surgiu a oportunidade de iniciar sua carreira como professor em um curso técnico no ano de 2005. Até antes dessa oportunidade, segundo seus relatos, Oswaldo não tinha a pretensão de

ser professor, mas disse ter gostado muito da profissão após iniciar sua primeira experiência profissional. Isso o fez cursar licenciatura em uma universidade particular. No ano de realização desta pesquisa, Oswaldo atuava em três instituições de ensino: na JNP (onde atua desde 2009 como professor efetivo), na Faculdades de Tecnologia do Centro de Paula Souza (FATEC) e em uma escola particular.

Turno	Transcrição
1	Eu nunca imaginei ser professor. Nunca!
2	Aqui você vai nos lugares e você encontra os alunos da escola particular em umas festas, em lugares... e os da pública já é mais difícil de você ver.
3	Eu não ia largar a pública, a faculdade, pra... escola particular.
4	Tem alguns alunos aqui que os pais estudaram comigo, porque eu também estudei em escola pública a vida inteira.
5	[...] o ambiente deles [estudantes da escola pública] é muito diferente do ambiente que a gente frequenta, sabe?
6	Eu já quis escola pública porque a minha vida foi em escola pública.

Quadro 41. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 1.

Fonte: dados de pesquisa.

Em suas falas, Prof. Oswaldo atribui bastante valor ao fato de toda sua formação básica ter sido feita no ensino público (Turnos 3, 4 e 6), onde diz ter estudado com familiares de seus atuais alunos(as). Ele ainda revela que sua escolha profissional em atuar na educação básica pública foi feita pelo motivo da formação que recebeu enquanto estudante. Essa relação mostra certo caráter altruísta em relação à profissão por parte do Prof. Oswaldo em tentar retornar para a sociedade a formação que o levou a obter sucesso profissional (Turno 6).

Bego e Ferrari (2018) realizaram uma pesquisa multicampi com licenciandos(as) em química a fim de compreender as motivações para o ingresso no curso e as perspectivas profissionais. Identificaram nas falas dos licenciandos(as) valores altruístas, vocacionais e de realização pessoal ligados às expectativas profissionais para atuarem como docentes da educação básica. Em que pese o possível apagão docente no Ensino Médio, os autores advogam por políticas públicas que promovam efetiva e verdadeira valorização profissional, superando as recompensas motivacionais intrínsecas aos(as) sujeitos(as), como o caso de gratificações afetivas e idealistas derivadas de suas atuações profissionais.

Em relação aos vínculos sociais e aos espaços ocupados por Oswaldo, segundo ele mesmo, há certo distanciamento com quem ele se relaciona e os lugares que ocupa em comparação com a realidade de seus estudantes da escola JNP. Suas asserções revelam que os ambientes sociais frequentados por ele são os mesmos dos(as) alunos da escola particular em que atua, mas distintos dos ambientes frequentados pelos(as) da escola pública (Turno 2).

Uma vez que há – ao menos no que se refere aos depoimentos de Oswaldo – um distanciamento social em relação às origens de seus(suas) estudantes da escola pública e seus

convívios básicos sejam em torno somente da escola JNP (Turnos 2 e 5), pode ser difícil a criação de uma visão dinâmica e contextualizada sobre os gostos, valores, histórias e estilos de vida dos(as) estudantes. Ao não possuir tal proximidade, as aulas do Prof. Oswaldo podem reforçar espaços de caráter homogeneizador e monocultural, algo criticado na literatura intercultural crítica (Gorski, 2009; Candau, 2020). Esse fato pode afastar dos espaços escolares sua identidade como *lócus* de socialização influenciado por diferentes culturas plurais (Candau, 2020). Moreira e Candau (2013) propõem a ideia da escola como espaço de cruzamento de culturas, afastando a dicotomia na relação “nós” e os(as) “outros(as)”, tão carregada de estereótipos e ambiguidade.

Incluimos na categoria “nós”, em geral, aquelas pessoas e grupos sociais que têm referências culturais e sociais semelhantes aos nossos, que têm hábitos de vida, valores, estilos, visões de mundo que se aproximam dos nossos e os reforçam. Os “outros” são os que se confrontam com estas maneiras de nos situar no mundo, por sua classe social, etnia, religião, valores, tradições, etc. (Moreira; Candau, 2013, p. 29).

As falas de Prof. Oswaldo revelam uma certa compreensão piedosa em relação aos(as) estudantes, tratando-os(as) como “coitadinhos[as]” e, em certa medida, desconsiderando possíveis potencialidades relacionadas às suas origens e culturas, como demonstrado pela fala “as histórias, as particularidades deles... a maioria é muito triste, sabe?!”. Não há problemas em ter compaixão pela situação socioeconômica vivida pelos(as) estudantes. Porém, como pode ser visto nas discussões que envolvem as categorias subsequentes, Prof. Oswaldo atribui essas características sociais ao fracasso escolar de seus(as) alunos(as). Isso, somado ao distanciamento do Prof. Oswaldo em relação às vivências socioculturais de seus(suas) estudantes, pode fazê-lo deixar de assumir outras diferenças/identidades⁷⁶ como vantagem pedagógica, ou seja, como amplificadora de experiências, dilatadora de sensibilidade e como potencializadora na construção de um mundo equitativo e justo, como propõe Candau (2020).

Moreira e Candau (2013, p. 44) destacam que “o processo de produção da diferença é um processo social, não algo natural ou inevitável. Mas, se assim é, podemos desafiá-lo, contestá-lo, desestabilizá-lo”. Obviamente, isso não é algo trivial e fácil de ser feito pelos(as) professores(as) em sala de aula.

Um primeiro movimento para compreender melhor a realidade de seus(suas) estudantes e valorizar outros aspectos de suas culturas que superem estritamente as questões econômicas estaria, talvez, na reflexão de sua própria trajetória profissional, marcada pela educação pública

⁷⁶ Na acepção de Moreira e Candau (2013), diferença e identidade são inseparáveis, ou seja, o que somos define aquilo que não somos.

e as possibilidades de emancipação propiciadas por esse *lócus*. A partir de suas falas, sua formação foi um dos condutores profissionais e pessoais basilares que o constitui, e que possibilitaram sua atual posição e condição social. Isso poderia fazê-lo refletir sobre a capacidade de transformação social e econômica que a escola pública e a educação podem oferecer aos(as) seus(suas) estudantes.

— Categoria “Atender a diversas necessidades”;

Esta categoria envolve discussões sobre a necessidade de o Prof. Oswaldo aprender sobre seus(suas) estudantes em relação às suas histórias, valores e estilos de vida para que projete um ensino que atenda às suas necessidades. Também se aborda sobre a sensibilidade do Prof. Oswaldo em relação à vida pessoal dos(as) alunos(as) para que os(as) apoiem adequadamente. Os extratos representativos desta categoria estão dispostos no Quadro 42.

Turno	Transcrição
7	Eu tento ser assim, com os da pública aqui, bastante carinhoso, solícito, sabe?!
8	Dou aula em escola particular também e aqui. E assim, é muito diferente a realidade de cada um e a maneira de você atuar.
9	[...] nos intervalos você procura ficar com seus alunos.
10	Você tem que ser carinhoso, prestativo, você tem que saber que você tem que ouvir muito, sabe?
11	É a Pedagogia da Presença. Então, isso é legal. Quando aqui virou PEI eu fiquei meio... sabe?! Eu falei “pô, mas que frescura isso”. Porque eu nunca gostei de intimidade com aluno, sabe?!
12	É quase um pai, você aconselhar, tentar ser o educador mesmo, que eu nunca achei legal de ser, aqui você tem que ser.

Quadro 42. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 2.

Fonte: dados de pesquisa.

O Prof. Oswaldo parece demonstrar sensibilidade com as condições socioeconômicas e emocionais de seus(suas) estudantes, reconhecendo algumas de suas carências no que diz respeito a esses aspectos (Turnos 7, 10 e 12). Quanto a isso, faz questão de enfatizar seu empenho em estar presente nos espaços da escola para compartilhar momentos e ouvir os(as) estudantes. Entretanto, justifica sua presença física por meio da denominada “Pedagogia da Presença”, um dos pilares exigidos pelas escolas públicas paulistas de período integral.

De acordo com o documento norteador elaborado para gestores das escolas de período integral do estado de São Paulo, “a prática da Pedagogia da Presença pressupõe o estreitamento das relações entre educadores[as] e estudantes”, tendo como máxima “se fazer presente em todos espaços e durante todo o tempo” (São Paulo, 2021, p. 12 e 43). A Pedagogia da Presença pressupõe não somente a presença física, mas também “afirmativa na vida dos[as] estudantes, levando-os[as] a refletir acerca dos seus Projetos de Vida, dos seus objetivos, desenvolvendo, assim, um novo olhar sobre seus estudos” (São Paulo, 2021, p. 12).

Em certa medida, a ideia da Pedagogia da Presença vai ao encontro das ponderações de Milner IV (2010) no sentido de ser necessário aos(as) docentes compreenderem como seus(suas) estudantes situam o mundo dentro e fora da sala de aula. Assim, os(as) professores(as) poderiam conduzir seus(suas) estudantes a terem capacidade de compreender sobre: 1. Quem são, de onde vêm e porque saber sobre isso é significativo para aquilo que irão aprender na escola (Ladson-Billings, 2002); e 2. A maneira pela qual eles(as) pensam, se comportam e atuam na vida são influenciadas por suas origens socioculturais (Villegas; Lucas, 2002).

De maneira contraditória – uma vez que demonstra sensibilidade às condições socioeconômicas dos(as) alunos(as) – Prof. Oswaldo comenta que, inicialmente, achava a ideia dessa pedagogia uma “frescura” pelo fato de não gostar de ter intimidade com alunos(as) (Turno 11). Ao tentar diferenciar sua atuação profissional na escola particular comparada à escola pública, Oswaldo diz que na segunda tem que assumir um papel para além de professor. Por mais que assuma não gostar, ele afirma entender que seu papel na escola pública é a de um educador, qualificando esse adjetivo como “quase um pai” (Turno 12).

Ao acompanharmos o dia a dia da escola JNP, percebemos que a ideia da Pedagogia da Presença se dava mais pela presença física do que pela aproximação de professores(as) para apreciarem as histórias e conhecerem mais sobre seus(suas) estudantes. Gestores(as), por sua vez, tinham atuação mais voltada para o diálogo e para ouvir demandas, anseios e histórias de vida dos(as) alunos(as). Isso é corroborado pelas considerações que gestores(as) faziam sobre os(as) alunos(as) nas reuniões de alinhamento que pudemos acompanhar, ocasionando sensações de surpresas nos(as) docentes. Um exemplo ocorreu quando a coordenadora comentou que determinado aluno, tido por muitos(as) docentes como problemático em termos disciplinar, tinha sérios problemas relacionais com seu pai e era carente economicamente a ponto de não ter fogão a gás em sua residência.

O distanciamento do Prof. Oswaldo em relação à apreciação de valores, histórias e estilos de vida de seus(suas) estudantes parece se refletir em sua atuação em sala de aula. Nas observações realizadas, pudemos constatar que sua prática não buscava acomodar as diferentes necessidades de seus(suas) alunos(as). Oswaldo utilizava a aula expositiva como única estratégia didática em todas as suas aulas. Além disso, frequentemente observamos os(as) alunos(as) tomando nota em silêncio e de maneira passiva daquilo que ele colocava na lousa. Alguns(umas), inclusive, ouviam músicas em seus fones de ouvido enquanto copiavam e o Prof. Oswaldo parecia não se importar com essa atitude. Ademais, o conteúdo ministrado nas aulas não era contextualizado e não dialogava com aquilo que poderia ser familiar ou fazer parte da

realidade dos(as) estudantes, refletindo, no geral, em posturas apáticas e de desinteresse pelas aulas.

As ênfases nas falas do Prof. Oswaldo junto à observação de suas aulas mostram que as diferenças em sua atuação profissional no ensino público e privado parecem se dar tão somente por sua empatia às questões econômicas e emocionais que estudantes da escola pública carecem. Ou seja, não há uma reflexão crítica acerca das práticas pedagógicas que adota para acomodar os diferentes interesses dos(as) estudantes a fim de tornar menos enfadonho o processo de ensino e aprendizagem para eles(as). Ademais, isso se relaciona com o sentido próprio do porquê aprender química, o sentido de pertencimento ao espaço escolar e a importância da educação científica para esses(as) alunos(as). Isso vai ao encontro da denúncia de Ladson-Billings (2002) sobre a não compreensão, por parte dos(as) alunos(as), sobre o porquê aprender aquele conteúdo é significativo para suas vidas. Entendemos a necessidade de alguns pontos fundamentais para que avança nesse aspecto em relação à sua prática, como: revisitar o conceito da Pedagogia da Presença; buscar conhecer com mais profundidade os(as) alunos(as); utilizar diferentes estratégias didáticas; trazer contextualização para ensinar os conteúdos; e promover a participação mais ativa dos(as) estudantes.

— Categoria “Ambiente seguro e respeitoso”.

Aqui, analisamos a definição e manutenção das expectativas de trabalho e convivência da comunidade de aprendizagem, bem como a atuação do Prof. Oswaldo para estabelecer ambientes de salas de aula que preservem tanto a dignidade e a autonomia dos(as) estudantes quanto os mantêm produtivos e seguros. Também analisa a gestão da dinâmica de poder que visa o aumento da participação dos(as) estudantes, bem como seus envolvimento e empenhos. Os extratos representativos desta categoria estão expostos no Quadro 43.

Turno	Transcrição
13	Vou pegar da aula do centro de mídias, porque senão eu vou ficar uma aula só pra passar o exercício, tá?! E vocês são rápidos... é uma hora para fazer [risos].
14	Vocês devem estar pensando: “ah, professor, nunca ouvi falar sobre isso [desprendimento de <i>icebergs</i> no Ártico]”. Óbvio, vocês ouvem Mc Pipokinha. Mas quem é da área e estuda sobre isso sabe que é preocupante.
15	Se esqueceram (...) não tem problema, porque já faz muito tempo que acabamos de resolver o outro exercício, né?! Já faz uns 3 minutos... então, é normal esquecer.
16	Ninguém vai falar nada, pô?! Pergunta alguma coisa... dá uma enrolada, senão vou passar conteúdo novo.

Quadro 43. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 3.

Fonte: dados de pesquisa.

Observamos que Prof. Oswaldo, em alguns episódios de aula, fazia comentários irônicos sobre os(as) estudantes a respeito de diversas questões, como: a dificuldade e demora para resolver exercícios (Turno 13); questões relativas às suas culturas (Turno 14); e sobre suas capacidades de lembrar algo que já havia sido estudado (Turno 15).

Esses aspectos podem ser problemáticos quando confrontados com as pesquisas empíricas de Cohen e Garcia (2008). O fato de o professor estereotipar e colocar em xeque os gostos musicais e os conhecimentos dos(as) estudantes, podem levá-los àquilo que os pesquisadores denominam por incerteza de pertencimento (“*belonging uncertainty*”) e ameaça de estereótipo (“*stereotype threat*”).

No contexto específico da disciplina de química, White, Vincent-Layton e Villareal (2021) também denunciam tais atitudes, afirmando que isso pode levar os(as) estudantes a se afastarem e se sentirem incapazes de aprender química. Nesse sentido, os autores são enfáticos ao afirmarem que “atitudes e comportamentos hostis podem afetar o desempenho e a persistência de estudantes” (White; Vincent-Layton; Villareal, 2021, p. 331).

Cohen e Garcia (2008) ecoam essa ideia, ao constatarem que: 1. Dada situação pode ser radicalmente diferente de pessoa para pessoa; 2. Fatores sutis podem afetar o desempenho; e 3. As pessoas podem se sentir desconfortáveis com as imagens que se estabelecem sobre seus grupos.

Ademais, por Oswaldo ministrar suas aulas centradas exclusivamente em sua própria atuação, as expectativas de trabalho e convivência eram demasiadamente depositadas no ensino, deixando de lado o estabelecimento de comunidades de aprendizagem. O foco parecia não estar na quantidade e qualidade daquilo que poderia estar sendo aprendido pelos(as) alunos(as), mas sim naquilo que estava sendo transmitido pelo Prof. Oswaldo. Essa maneira de conduzir suas aulas pode ter relação com a postura dos(as) estudantes em “receber” o conteúdo com apatia, sem envolvimento e empenho com suas aprendizagens. Pudemos observar uma prática de ensino enfadonha, sem significado e sentido, que não privilegiava a promoção da autonomia dos(as) estudantes.

Prova disso é que, nas aulas acompanhadas antes do PF-UDM, não observamos nenhuma pergunta dos estudantes sobre o conteúdo ensinado nas aulas. Suas intervenções eram somente para saber se deveriam copiar, se era necessário abrir os livros e se haveria alguma tarefa. Como exemplar dessa caracterização, ao finalizar uma de suas aulas, Prof. Oswaldo precisa fazer um apelo para que os(as) alunos(as) perguntassem, como pode ser visto em sua fala (Turno 16).

Em suma, Prof. Oswaldo parece não se preocupar em estabelecer um ambiente seguro e respeitoso. Primeiro, por sua própria maneira de interagir com seus(suas) estudantes, se dirigindo de maneira irônica e menosprezando seus gostos culturais. Segundo, pela maneira que sua prática profissional, baseada no ensino tradicional, incide na apatia e desmotivação dos(as) alunos. Seria essencial a revisão de suas falas e comportamentos, criar oportunidades para que os(as) estudantes promovam a interação e colaborem entre si, estimular a participação ativa dos(as) estudantes, além de valorizar suas diversidades.

b) Consciência Sociopolítica;

Neste vértice, analisamos duas categorias: o papel e a natureza da ciência na perspectiva da equidade educacional; e tornar-se agente de mudanças. Buscamos discutir como o Prof. Oswaldo enxerga o papel da escola na sociedade, bem como suas concepções sobre educação e suas atuações no sentido de superar inequidades sociais existentes. Além disso, discutimos sua visão e desempenho quanto ao ensino de ciências em relação às questões que envolvem visões distorcidas sobre a ciência, de forma mais ampla, e a química, em particular.

— Categoria “O papel e a natureza da ciência na perspectiva da equidade educacional”;

Nesta categoria, analisamos como o Prof. Oswaldo busca ensinar sobre como a ciência é desenvolvida e legitimada ao longo da história, observando se ele evita (ou afirma) visões distorcidas no ensino de ciências em diversos aspectos. Ademais, nos atentamos aos aspectos de diversidade nas discussões sobre ciência a fim de que Prof. Oswaldo não defina a ciência como produto do trabalho de gênios isolados e desprovida de interesses sociais, políticos e econômicos. Os extratos representativos que correspondem à esta categoria estão dispostos no Quadro 44.

Turno	Transcrição
17	Física quântica não é nada desses malabarismos e magias que vocês estão vendo hoje em dia, que traz dinheiro, que cura doenças...
18	No ano de 1900, um cara chamado Max Planck começou a perceber algumas disfunções nessa onda. O que ele sugeriu? Através de vários experimentos, ele percebeu que isso estava errado [...]. Aí, ele sugeriu através de vários experimentos que a onda não era contínua, era descontínua.

Quadro 44. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 4.

Fonte: dados de pesquisa.

Em relação ao exposto no Turno 17, Prof. Oswaldo denuncia aquilo que não compreende como uma ciência. No geral, existem dois problemas em se fazer isso: 1. Quando

se coloca um método científico como demarcador do que é ciência, ocasionando restrições; e 2. Quando se aceita tudo como ciência, ocasionando generalizações (Chalmers, 1993).

Entendemos que a demarcação feita pelo Prof. Oswaldo não avança em direção a nenhum dos dois problemas. Por um lado, sua fala é importante ao denunciar o empréstimo de terminologias científicas e campos das ciências por charlatões que ludibriam pessoas com fórmulas mágicas. Ao fazer isso, por outro lado, Prof. Oswaldo deixou de discutir questões que envolvem algumas visões distorcidas da ciência, como a ideia da descontextualização (Cachapuz *et al.*, 2005), algo que poderia fomentar ricos debates em temas sociopolíticos, superando a crítica de Carter (2014) sobre esses assuntos serem “elefantes brancos” em salas de aulas de ciências.

Ainda nesse sentido, pelo Turno 18 e características de atuação profissional – ensino tradicional e descontextualizado –, notamos o ensino de uma ciência dogmática e linear, focada na reprodução de conceitos. Em sua aula sobre aquecimento global na Turma B da 1ª série do Ensino Médio, Oswaldo tratou de diversos conteúdos científicos (aquecimento global; radiação eletromagnética; espectro de radiação; correntes marítimas; variação de gás carbônico ao longo dos anos) de maneira isolada, descontextualizada e sem realizar transições que permitissem tornar aqueles assuntos inteligíveis aos(as) estudantes. Todos esses assuntos foram trabalhados em uma aula de 45 minutos, sem diálogo do conteúdo com o meio social e natural e de maneira alheia aos interesses e influências sociais, econômicas e políticas (Cachapuz *et al.*, 2005).

Além dessa questão, outro ponto é que Oswaldo comunica uma ciência desconexa de seu desenvolvimento, transmitindo a ideia de que o conhecimento está pronto e acabado. Conhecimento este eurocentrado e elaborado por homens, gênios isolados, e de forma meramente empírica (experimentos), como Max Planck (Turno 18). Isso pode ser problemático no sentido de afastar os(as) estudantes para o trabalho científico causando, em certa medida, recusa de alunos(as) quando se trata das disciplinas de ciências, como apontado por Elgar (2004).

Diante desses aspectos, entendemos a necessidade de se trabalhar discussões que envolvem a epistemologia e natureza da ciência com professores(as) da área de ciências da natureza nos colégios. Torna-se imprescindível a prática de um ensino que aproxime a ciência dos(as) estudantes, favorecendo, além do aprendizado, que suspirem profissionalmente as carreiras científicas.

Ao cabo, as evidências apontam para a presença de algumas visões distorcidas sobre a ciência e para a falta de uma abordagem que promova a compreensão da ciência como um processo social, histórico e culturalmente situado. Nesse sentido, faz-se premente a ampliação

da compreensão do Prof. Oswaldo sobre a natureza da ciência para que explore as visões distorcidas por meio de um ensino de ciências contextualizado, valorizando a diversidade de contribuições na produção do conhecimento científico.

— Categoria “Tornar-se agente de mudança”.

Nesta categoria, analisamos se o Prof. Oswaldo busca promover uma educação transformadora, assumindo sua corresponsabilidade por gerar mudanças sociais e educacionais em seus(suas) estudantes, ensinando-os(as) que o aprendizado que possuem na escola possui um propósito além de mero conhecimento acadêmico. Os extratos representativos desta categoria estão dispostos no Quadro 45.

Turno	Transcrição
19	Se eu não acreditasse [que a educação pode mudar a vida de seus(suas) alunos(as)], eu não seria professor. Eu comecei a ser professor por esse motivo.
20	[...] porque você resgatar ele lá de baixo, cara, com toda falta de estrutura, social, familiar... agora, você dar aula para um aluno [com boas condições] ... se você for um péssimo professor, você sabe que ele vai se dar bem!

Quadro 45. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 5.

Fonte: dados de pesquisa.

Ao ser questionado sobre sua crença em possibilitar mudanças sociais significativas para seus(suas) alunos(as), Oswaldo disse ter assumido a profissão de professor justamente por acreditar nessa possibilidade (Turno 19). Demonstrou, mais uma vez, sua abnegação ao destacar sua opção por atuar em escolas públicas justamente para possibilitar aos(às) estudantes a mesma formação que obteve e o levou a ter sucesso profissional.

Sua sensibilidade com as situações de vulnerabilidade socioeconômica de seus(suas) alunos(as) também é refletida em termos de criticidade quando menciona que seu papel na escola pública enquanto professor é de um “resgatador” social. Também ressaltou que dar aula para alunos(as) com condições socioeconômicas favoráveis é, de certa maneira, tranquilo, uma vez que você sabe que a vida daquela pessoa já está condicionada ao sucesso (Turno 20).

Algo que não foi observado nas aulas do Prof. Oswaldo foram discussões de cunho sociopolítico. Na perspectiva de Ladson-Billings, essas discussões permitem aos(às) estudantes entenderem que os estudos que fazem e aprendem na escola possuem objetivos sociais maiores. Discussões como essas abarcariam as próprias concepções do Prof. Oswaldo sobre ensino e educação, tornando sua prática indissociável às questões éticas e políticas (Villegas; Lucas, 2002).

Ao se distanciar de discussões sociopolíticas e reforçar um ensino de ciências descontextualizado, torna-se provável que os(as) estudantes tenham dificuldades em

compreender o porquê aprender aquele conteúdo científico é relevante para suas vidas, afastando-os(as) da atividade científica e reforçando um ensino tedioso e sem sentido (Carter, 2014; Ladson-Billings, 2008).

Com base nos dados analisados, entendemos que no que se refere a tornar-se agente de mudanças, a prática do Prof. Oswaldo se encontra em um estado ambíguo. Embora ele demonstre acreditar no poder transformador da educação, sua prática pedagógica não pareceu se traduzir em ações concretas que incentivem os(as) estudantes a superarem os estigmas socioeconômicos que lhes são impostos. Entendemos que o poder de transformação social mediante sua atuação profissional não se findaria apenas em suas próprias crenças de que isso seria possível. Aspectos anteriormente discutidos como acreditar que seus(suas) estudantes são capazes de se desenvolverem cognitivamente e intelectualmente também são essenciais para que Oswaldo conseguisse atingir o poder transformador que concebe ao seu ofício de professor.

c) Práticas Consistentes de Ensino e Aprendizagem.

Neste vértice, analisamos quatro categorias: ajustes contínuos à própria prática equitativa de ensino; altas expectativas de aprendizagem; aprendizagem científica equitativa; e unidades e aulas bem estruturadas. Assim, discutimos como o Prof. Oswaldo analisa sua própria prática de ensino e todos os condicionantes que a envolve. Também analisamos a definição e manutenção dos objetivos de aprendizagem geral e específicos do seu planejamento e sua relação com as orientações curriculares e abordagens metodológicas. Além disso, analisamos como ele se familiariza com os padrões de pensamento científico e dificuldades de aprendizagem e desenvolvimento de seus(suas) estudantes. Por fim, analisamos a maneira como sequencia suas aulas, mantendo foco e coerência na utilização das estratégias didáticas, metodologia de ensino e envolvimento de seus(suas) estudantes.

— Categoria “Ajustes contínuos à própria prática equitativa de ensino”;

Nesta categoria, abordamos a autoanálise do Prof. Oswaldo sobre suas aulas a partir da identificação crítica de potencialidades e limitações de suas práticas de ensino. Também são analisados a coordenação e os ajustes de sua prática de ensino durante uma aula visando à manutenção da coerência.

Não foram encontrados extratos representativos para esta categoria na análise do diálogo. Entretanto, observamos que, semanalmente, a prática do Prof. Oswaldo tinha sempre

o mesmo enredo: iniciava dizendo resumidamente o que havia sido visto na aula anterior, anunciava em poucas palavras o conteúdo daquele dia e ministrava sua aula expositiva cheia de informações e conteúdos programáticos, independentemente da turma e do conteúdo a ser trabalhado. Ademais, Oswaldo admitia não planejar suas aulas (Turnos 23, 26 e 27).

Um episódio ilustrativo da ausência de reflexão sobre sua prática ocorreu durante uma aula na turma A da 1ª série do Ensino Médio. Ao iniciar, comentou sobre os conteúdos que havia trabalhado nas semanas anteriores (termoquímica e aquecimento global), mencionando que naquele dia iria trabalhar com técnicas para determinar a variação de entalpia de reação. Na sequência, demonstrou não saber se já havia trabalhado entalpia de formação naquela turma ou na outra: *“a gente já fez... foi aqui ou no 1ºB? Foi aqui, né?! Que a gente fez aquela equação usando entalpia de formação, vocês lembram?”*. Ora, se não lembra quais foram os conteúdos trabalhados nas diferentes turmas, possivelmente não reflete sobre as aulas.

Como apontado, Oswaldo costuma adotar a mesma prática de ensino (transmissiva e descontextualizada) em diferentes instituições de ensino, a qual não se altera de uma semana para a outra ao longo de todo o período de observação. Somado à sua assunção da ausência de planejamento, o episódio representativo descrito parece ilustrar uma prática comum de Oswaldo, a qual não sofre quaisquer tipos de ajustes em função das reflexões sobre as aprendizagens e dificuldades de seus alunos.

Quanto à coordenação e ajustes do ensino durante sua própria aula, não foi identificado nenhum movimento nesse sentido pelo Prof. Oswaldo. Ao contrário, na mesma aula mencionada anteriormente, ao resolver cálculos de variação de entalpia de reações químicas, constatamos que dois estudantes estavam com dificuldades em compreender a estruturação das contas matemáticas. Nessa situação, os(as) estudantes tentavam resolver um exercício que Oswaldo acabara de colocar na lousa e o questionaram sobre como distribuiriam os valores de entalpia na fórmula, apresentando dificuldades em compreender sobre os valores referentes aos reagentes e aos produtos. A reação do Prof. Oswaldo sobre essa situação foi dizer: *“Tentem resolver aí. É igualzinho ao anterior que eu fiz na lousa”*.

Com base nos dados apresentados sobre a prática profissional do Prof. Oswaldo, podemos inferir que aquilo que é previsto para esta categoria se mostrou ausente em sua atuação. As evidências apontam para uma prática pedagógica rígida, inflexível e descontextualizada, que ignora as necessidades dos(as) alunos(as) e as particularidades de cada turma. Talvez, um ponto central para aproximar Oswaldo nas reflexões sobre sua própria prática seja por meio da incorporação de uma ação planejada de ensino, ou seja, que ele torne o planejamento uma prática constante em sua atuação profissional.

— Categoria “Altas expectativas de aprendizagem”;

Nesta categoria, analisamos a definição e manutenção dos objetivos de aprendizagem geral e específicos do planejamento de ensino, baseado no contexto concreto de atuação, nas orientações curriculares oficiais e na perspectiva metodológica de ensino. Os extratos representativos desta categoria estão dispostos no Quadro 46.

Turno	Transcrição
21	Vamos ver sobre frequência da luz, que está no Currículo Paulista.
22	Meu filho teve um probleminha e teve que ir pra Botucatu, né!? Lá no hospital da Unesp. Tinha um aluno meu do cursinho [particular] que me abraçava e você fica super contente. Mas eu fico mais ainda se eu vejo um aluno daqui, por exemplo, trabalhando num mercado, na padaria, feliz com a motinha dele.

Quadro 46. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 6.

Fonte: dados de pesquisa.

A partir de nossas observações ao longo do primeiro período da pesquisa, foi possível identificar os objetivos de aprendizagem não eram expostos aos(as) alunos(as) de maneira explícita. Por não se guiar em um plano de ensino, compreendemos que os objetivos não eram definidos e pensados no contexto de atuação e na perspectiva metodológica adotada pelo Prof. Oswaldo. Ao contrário, em algumas de suas aulas, as justificativas sobre o ensino de determinado conteúdo eram enfatizadas com base na prescrição curricular (Turno 21).

Não tivemos acesso às definições dos objetivos de aprendizagem das aulas do Prof. Oswaldo. Entretanto, em sua resposta sobre se acreditava ser possível mudar a vida de seus(suas) alunos(as) por meio de suas aulas, ficou nítida a diferença das expectativas que possuía quando comparava alunos(as) da escola particular com a pública (Turno 22). Oswaldo não revelava grandes expectativas para os(as) alunos(as) da escola pública. Entendemos, portanto, que as expectativas de aprendizagem estabelecidas por Oswaldo para alunos(as) da escola JNP eram baixas.

Oswaldo se enxerga a partir de uma realidade/extrato social bastante distinta de seus(suas) alunos(as), como visto anteriormente na reflexão autobiográfica. Além disso, ele acredita que o ensino de química se limita a aprender meramente conteúdos acadêmicos, que permitiriam seus(suas) alunos(as) a passar no vestibular (como os(as) do colégio privado) e, aí sim, ser alguém na vida. Qual seria, portanto, o papel da escola pública neste contexto? Nos parece ser apenas acolher esses(as) alunos(as) para que não se desviem do caminho, traçado para eles(as), de adentrar no mercado de trabalho em posições subalternas, já determinadas socialmente (mercado, farmácia, motoboy etc.).

Assim, parece que ficar na escola está relacionado apenas a se alimentarem e passarem de ano. Para esses(as) alunos(as), não seria necessário demandar um currículo químico rigoroso e nem trabalhar para que, de fato, sejam conduzidos(as) e apoiados(as) até lá, mesmo que isso exija modificar as próprias práticas de ensino (características e ajustadas para as escolas privadas e cursinhos). Tudo isso vai ao encontro do que Villegas e Lucas (2002) denominam essa distinção como ideologia social do mérito, na qual docentes criam concepções sobre ser bem-sucedido(a) a partir de suas próprias experiências e referências culturais.

Isso também vai ao encontro da denúncia de Milner IV (2010) sobre professores(as) não acreditarem que estudantes culturalmente diversos(as) sejam capazes de aprender um currículo rigoroso, fazendo com que atenuem e/ou abaxiem as expectativas de aprendizagem. Como visto anteriormente, inclusive, Prof. Oswaldo menospreza a capacidade dos(as) estudantes em resolver questões no tempo “adequado”. Estudos empíricos têm demonstrado que possuir grandes expectativas sobre os(as) estudantes e comunicá-las a eles(as) ao longo do curso tem gerado diversos benefícios, como melhor desempenho acadêmico, envolvimento, relacionamento com o(a) docente e autoeficácia (White; Vincent-Layton; Villareal, 2021).

Não basta que Oswaldo tenha domínio do conteúdo. É necessário que adote práticas que promovam altas expectativas e favoreçam o desenvolvimento de todos(as) estudantes. Para isso, mais uma vez, entendemos o planejamento de ensino como fundamental, além da adoção de multiestratégias, a promoção da participação ativa dos(as) estudantes e o acompanhamento de seus progressos.

— Categoria “Aprendizagem científica equitativa”;

Nesta categoria, analisamos a maneira como o Prof. Oswaldo se familiariza com os padrões de pensamento, as dificuldades de aprendizagem e de desenvolvimento de seus(suas) estudantes em cada tópico curricular. Também realizamos análise sobre a atualização científica-epistemológica do Prof. Oswaldo.

Na análise da entrevista, não foram identificados extratos representativos para esta categoria. Entendemos que isso pode estar atrelado à falta de planejamento de ensino do Prof. Oswaldo, uma vez que a identificação das dificuldades de aprendizagem, dos padrões de pensamento dos(as) estudantes e a atualização científica-epistemológica do próprio professor são aspectos que se mostram presentes em determinados modelos de planejamento.

Apesar disso, o conhecimento do conteúdo do Prof. Oswaldo era notório. A forma dele transmitir seu conhecimento, fazendo coerentes ligações com outros conteúdos da química e da

física demonstrava um amplo domínio do objeto de conhecimento. Duas situações ocorridas em sua aula na Turma A da 1ª série do Ensino Médio ilustram nossa percepção: 1. Ao resolver um exercício de termoquímica do centro de mídias disponibilizado pelo Governo do Estado de São Paulo, explicou para a turma o fato do alótropo rômico do enxofre aparecer na equação ao invés de sua forma monoclinica; e 2. Em outro exercício disponibilizado pelo Governo do Estado de São Paulo, identificou um erro no estado de agregação do ácido sulfúrico constado na equação química. Ao invés de líquido, como estava no material, ele explicou para a turma que o correto seria aquoso. Além dessas situações, não notamos erros conceituais sobre os conteúdos ministrados pelo Prof. Oswaldo ao longo de suas aulas.

Apesar do notório conhecimento do conteúdo que o Prof. Oswaldo possui, não observamos, em sua prática, momentos que favorecessem oportunidades de aprendizagem científica para seus(suas) estudantes. Pelo fato de conduzir suas aulas de forma engessada em monólogos e centralizando o conhecimento em si, Oswaldo deixa de fornecer oportunidades para estudantes exporem suas formas específicas de escrever, falar e participar de atividades científicas, bem como aprenderem o raciocínio científico por meio de conversa entre pares (Windschitl; Stroupe, 2017). Nesse sentido, destacamos a necessidade evidente de Oswaldo conectar o ensino com a realidade de seus(suas) estudantes, buscando exemplos e situações cotidianos dos(as) alunos(as) para contextualizar o ensino do conteúdo científico e torná-lo mais significativo.

— Categoria “Unidades e aulas bem estruturadas”.

Aqui, analisamos a maneira que Prof. Oswaldo planeja suas aulas, entendendo o planejamento de ensino como cuidadosas sequências de aulas que mantêm foco coerente baseado em uma determinada metodologia de ensino de fundo. Ademais, focamos também em discutir a forma de organização social da sala e da distribuição do tempo da aula, os recursos, as estratégias didáticas e de avaliação, bem como a preparação de materiais de aprendizagem. Os extratos representativos desta categoria estão dispostos no Quadro 47.

Turno	Transcrição
23	Eu não planejo. Eu faço plano de aula que é obrigado a fazer, mas eu vou pondo ali de cabeça.
24	Eu nunca peguei um livro e falei “nossa, eu vou preparar aula”.
25	Você tem uma programação para seguir, você tem que seguir, né?!
26	[...] de eu ficar planejando, é muito difícil.
27	Eu vou vendo o objeto de conhecimento que é o tema da aula e vou aplicando.

Quadro 47. Extratos representativos antes do PF-UDM – Parte 7.

Fonte: dados de pesquisa.

De maneira clara e incisiva, Prof. Oswaldo admite não planejar suas aulas, realizando apenas preenchimentos de documentos burocráticos (planos de aula) que são entregues à coordenação da escola (Turnos 23, 24 e 26). Essa ideia se assemelha bastante com o que a literatura vem apontando sobre a atividade de planejamento (Bego; Moraes; Luz, 2020), enxergada por docentes da educação básica como uma atividade meramente burocrática e, consequentemente, sendo executada de maneira estritamente mecânica.

No que se refere à metodologia de ensino, Oswaldo admitiu ser um “professor tradicional”, acreditando que essa metodologia é a mais eficaz para aprendizagem de seus(suas) estudantes (Turno 27). As observações que realizamos sobre suas aulas ao longo do primeiro semestre revelaram o uso de uma única estratégia didática, a aula expositiva, e uma única estratégia de avaliação, as avaliações somativas. Além disso, utilizava como recursos didáticos apenas canetão e lousa e não possuía preocupações em alterar a disposição dos(as) estudantes em sala, conforme pode ser observado na Figura 32. Entendemos que há certa coerência entre a metodologia adotada por Prof. Oswaldo com a estratégia didática e de avaliação, os recursos de ensino e a disposição dos(as) estudantes.



Figura 32. Foto com a disposição da classe durante uma aula expositiva do Prof. Oswaldo.
Fonte: dados de pesquisa.

As aulas do Prof. Oswaldo revelavam outros problemas identificados pela literatura acadêmico-científica: a centralização demasiada em conteúdos disciplinares e em atividades de ensino e a desvinculação entre seus planos de ensino e a realidade social escolar. Zanon e Maldaner (2019) criticam o aprendizado centrado na repetição de conteúdos fragmentados e descontextualizados por serem superficiais e passageiros, uma vez que não priorizam possíveis inter-relações de formas de saber e não levam em conta a complexidade da realidade.

Tais aspectos podem reforçar o desinteresse dos(as) estudantes em relação ao conteúdo ensinado por não enxergarem significado para aqueles conteúdos científicos, como pode ser visto na própria fala do Prof. Oswaldo no Turno 16. Estudantes passaram toda sua aula de maneira passiva, sem questionamentos, somente copiando o conteúdo que Oswaldo passava na lousa. Isso reforça um ensino enfadonho, sem significado e sentido, ocasionando o possível afastamento dos(as) estudantes da atividade científica. Zanon e Maldaner (2019) denunciam o desinteresse de estudantes pelo estudo escolar e apontam a não contextualização como principal responsável, isso condiciona o fato de não se sentirem mobilizados culturalmente a participarem dos processos de escolarização.

Os dados analisados demonstram falta de estrutura e intencionalidade na prática de ensino do Prof. Oswaldo pelo fato de admitir o não planejamento de suas aulas. Nesse sentido, faz-se premente um percurso de formação continuada que valorize o planejamento, explore diversas metodologias e aponte caminhos para a diversificação de recursos e estratégias didáticas.

5.1.1 Respondendo às questões de pesquisa

A partir dos códigos levantados dentro das categorias, propomos o Quadro 48, que revela os aspectos relacionados à valoração e às características da prática de Oswaldo antes do PF-UDM.

Códigos – Aspectos de performance da prática	Códigos – Aspectos de valoração
- Não assume diferenças socioculturais como uma vantagem pedagógica; - Se faz presente apenas fisicamente em espaços compartilhados com alunos(as) dentro da escola devido às características próprias do Programa de Ensino Integral do Estado de São Paulo, ou seja, não faz isso deliberadamente; - Não costuma acomodar as diferentes necessidades dos(as) estudantes por utilizar somente aulas expositivas como estratégias didáticas; - Alunos(as) ficam passivos(as) em suas aulas e, aparentemente, desinteressados(as); - Os conteúdos científicos são descontextualizados; - As aulas são centradas em seu próprio conhecimento e não na aprendizagem; - Transmite a ciência dogmática e linear, focada na reprodução de conceitos científicos. Além disso, a ciência é passada desconexa de seu desenvolvimento, ou seja, como um conhecimento pronto e acabado; - Sua prática de ensino não leva em conta o contexto de atuação; - Não ajusta o ensino durante uma aula a fim de atender dificuldades de aprendizagem; - Não deixa claro os objetivos de aprendizagem; - Possui notório conhecimento do conteúdo disciplinar.	- Valoriza o ensino público por toda sua formação básica e superior; - Sua escolha profissional se justifica por meio de sua formação básica no ensino público, revelando certa abnegação; - Não costuma ocupar os mesmos espaços físicos que dos(as) alunos(as) da educação básica pública fora da escola, o que acaba por dificultar o conhecimento mais aprofundado sobre suas culturas; - Possui olhar piedoso sobre estudantes quanto aos aspectos socioeconômicos; - Reforça estereótipos sobre a capacidade e cultura dos(as) alunos(as); - Acredita que a educação pode mudar a vida dos(as) estudantes, apesar de não acreditar que possam aprender um currículo rigoroso; - Não realiza discussões de cunho sociopolítico em sala de aula; - Não reflete sobre sua própria prática profissional; - Não planeja suas aulas; - Possui concepções estereotipadas sobre o que significa ser bem-sucedido.

Quadro 48. Códigos de performance e valoração antes do PF-UDM.**Fonte:** dados de pesquisa.

A partir das evidências levantadas na fase anterior ao PD-UDM, identificamos contraste marcante entre o compromisso declarado de Oswaldo com a educação equitativa e suas práticas de ensino de ciências em sala de aula. Embora ele expressasse empatia pelas dificuldades socioeconômicas dos(as) alunos(as) e o desejo de retribuir à comunidade ensinando em uma escola pública, sua metodologia de ensino demonstrava uma desconexão significativa entre esses valores declarados e suas ações em sala de aula.

A análise revelou três áreas principais de preocupação. Em primeiro lugar, a competência cultural limitada do Prof. Oswaldo ficou evidente na sua reflexão sobre sua própria formação cultural e na compreensão das experiências culturais de seus(suas) alunos(as). Sua abordagem "paternalista", caracterizada por um relacionamento simpático, mas distante, se manifestou em suas interações em sala de aula. Essa limitação prejudicou sua capacidade de construir um ambiente de aprendizagem inclusivo que valorizasse genuinamente as diferentes origens e realidades dos(as) estudantes. A tendência de focar em fatores socioeconômicos como determinantes primários das experiências dos(as) alunos(as) negligencia a riqueza da diversidade de fatores que moldam suas identidades e aprendizados. A falta de engajamento genuíno com os estilos de aprendizagem individuais e os contextos culturais dos(as) alunos(as) dificultou a superação das barreiras culturais em sala de aula.

Em segundo lugar, a pesquisa revelou uma insuficiente consciência sociopolítica na prática docente de Oswaldo. Suas aulas careciam de um engajamento crítico com os contextos sociais e políticos mais amplos. Em vez de promover uma sala de aula que examinasse a intersecção entre ciência e sociedade, seu ensino se concentrou principalmente na memorização rotineira de fatos e fórmulas científicas, amplamente desprovidos de aplicação ou contexto significativos no mundo real. Essa deficiência impediu o desenvolvimento das habilidades de pensamento crítico necessárias para que os(as) estudantes compreendessem e enfrentassem os desafios sociais por meio da ciência.

Por fim, as práticas pedagógicas rígidas e descontextualizadas do Prof. Oswaldo foram caracterizadas por um ensino tradicional, baseado em aulas expositivas, e uma gama limitada de estratégias didáticas e de avaliação. A falta de planejamento de suas aulas e a metodologia inflexível criaram um ambiente pouco receptivo a diferentes estilos de aprendizagem, resultando em aprendizado passivo por parte dos(as) estudantes. A adesão rígida a uma única metodologia de ensino falhou em atender às necessidades individuais de aprendizagem e resultou em desinteresse e falta de participação por parte dos(as) estudantes.

Os achados desta subseção apontam para a necessidade crucial de discussões que ultrapassem a superficialidade sobre equidade e se dediquem profundamente a promover a competência cultural e a consciência sociopolítica pelo Prof. Oswaldo. Ademais, sua prática de ensino e aprendizagem carece de consistência com a utilização exclusiva da metodologia tradicional e com estratégias didáticas e avaliativas restritas e de baixo engajamento por parte dos(as) estudantes.

5.2 ASPECTOS DE PERFORMANCE DA PRÁTICA E EQUIDADE EDUCACIONAL DURANTE O PERCURSO FORMATIVO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA

Como se caracterizam os principais aspectos de performance da prática de ensino do professor de química da escola parceira durante o PF-UDM?

Quais aspectos da equidade educacional são valorados pelo professor de química da escola parceira durante o PF-UDM?

Para as análises desta subseção, consideramos as gravações de todos os encontros realizados durante o PF-UDM (Quadro 35). Ao todo, 23 vídeos foram analisados, totalizando aproximadamente 40 horas de gravações. Devido ao grande volume de dados gerados, não foi realizada a transcrição integral de todos os vídeos, mas transcrições de recortes de episódios representativos a fim de se responder às questões de pesquisa desta subseção.

Como trata-se de uma análise sobre um processo, optamos por apresentar os dados de cada categoria a partir da triangulação de dados orientada pelas etapas do PF-UDM, de acordo com a Figura 28. Outra diferença desta subseção se assenta no acréscimo de algumas discussões realizadas sobre o *design* da intervenção formativa, ou seja, sobre os aspectos do PF-UDM buscando apontar algumas de suas potencialidades e limitações, pensando na iteratividade intrínseca ao desenho desta pesquisa, a DBR.

Além disso, ao contrário da opção da subseção 5.1 que foi para uma caracterização ampla e exploratória, na subseção 5.2, utilizamos as mesmas categorias, porém, as apresentamos em ordem reversa para ficar mais clara a linha do tempo do PF-UDM à luz do que foi acontecendo cronologicamente. Portanto, iniciamos pelo vértice Práticas Consistentes de Ensino e Aprendizagem.

a) Práticas Consistentes de Ensino e Aprendizagem;

Em Práticas Consistentes de Ensino e Aprendizagem, quatro categorias são analisadas: ajustes contínuos à própria prática equitativa de ensino; altas expectativas de aprendizagem; aprendizagem científica equitativa; e unidades e aulas bem estruturadas. Discutimos a análise da prática de ensino pelo Prof. Oswaldo; a definição e manutenção dos objetivos de aprendizagem, bem como suas articulações com as orientações curriculares e abordagens metodológicas; a maneira como lida com as dificuldades de aprendizagem e desenvolvimento dos(as) alunos(as) no que se refere à aquisição do pensamento científico; e a maneira que planeja e executa suas aulas, adequando sua prática em coerência com as estratégias didáticas e a metodologia de ensino.

— Categoria “Unidades e aulas bem estruturadas”.

Nesta categoria, a análise se assenta sobre a maneira como Prof. Oswaldo materializou o planejamento de suas aulas em articulação com a metodologia de ensino, a organização da sala, a distribuição do tempo, recursos, as estratégias didáticas e de avaliação e a preparação de materiais de aprendizagem. Os extratos representativos estão dispostos no Quadro 49.

Turno	Sujeito	Transcrição
28	Oswaldo	O título foi até pensando nos 3 momentos pedagógicos, eu comecei com uma pergunta, né?! Muitos alunos fazem esse tipo de questionamento. Não só para o que serve química... e eu com isso, sabe?! Na sala de aula, até este trabalho [PF-UDM], eu ficava chateado quando eles falavam assim. Agora não. Agora, eu acho que isso pode ser uma potencialização para eu entrar nessa nova metodologia
29	Oswaldo	Então é isso, gente. O Grupo 1 está bem otimista respondendo sim para todas [as questões do caso].
30	Formador	E daí você está fazendo, como a gente chama aqui na UDM, a gestão do tempo e do espaço para favorecer o tipo de interação que você quer. Na primeira que você colocou [em U], o tipo de interação que você queria era a do corpo social da sala com você e o caso. Depois, o pessoal trabalhando em grupo, o tipo de interação que você quer é micro, é entre os grupos trabalhando. E depois você quer socializar de novo, então o U ajuda com a socialização. Quando você quer que os alunos se concentrem não fiquem com muita dispersão e tenham a concentração em você, o U não ajuda.
31	Formador	Parece que as questões do caso, realmente elas estão muito ‘sim’ ou ‘não’. Se você quer tirar as informações dos alunos, pega a questão e reformula ela para fazer eles escreverem alguma coisa.
32	Oswaldo	Inclusive lá [1ºB], eu não fiz igual ao 1ºA. [No 1º A] Primeiro eu fiz o ‘U’, depois coloquei eles em grupo e voltamos o ‘U’... lá [no 1º B] não dá pra fazer. Demora muito, sabe?! Então, na hora que eles estavam em ‘U’, eu já falei ‘óh, ficam vocês 3 em grupo’... então, eu tive que mudar um pouquinho só esse esquema de formação da sala

Quadro 49. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 1.

Fonte: dados de pesquisa.

Na realização da Tarefa 4 ao longo da Etapa 1 (Figura 28), era prevista a escolha da abordagem metodológica. Como visto na seção 5.1, Prof. Oswaldo tinha práticas de ensino e concepções de educação articuladas às perspectivas tradicionais. Ademais, ele havia finalizado a licenciatura há bastante tempo, o que poderia dificultar a opção por abordagens metodológicas distintas da perspectiva que estava acostumado. Por isso, a escolha dos 3 Momentos Pedagógicos foi admitida pela CoP para que, ao invés de apresentar um leque de opções ao Prof. Oswaldo, pudéssemos ter tempo hábil para que ele se apropriasse da metodologia.

Nesse contexto, a escolha pelos 3 Momentos Pedagógicos, metodologia que se aproxima daquilo que Mizukami (1986) classifica por abordagem sociocultural, junto à utilização de uma perspectiva multiestratégica – intrínseca ao modelo de planejamento da UDM –, tornaria o planejamento do Prof. Oswaldo mais coerente e alinhado aos aspectos de equidade. Afinal, como discutido em nosso referencial sobre processos educativos voltados à equidade, a pluralidade deve ser o cerne da atividade do professor (Candau, 2016; Fleuri, 2003; Windschitl; Stroupe, 2017).

Além disso, a reflexão pela CoP sobre a adoção dos 3 Momentos Pedagógicos como metodologia de ensino vai ao encontro da defesa de Moraes, Bego e Giordan (2021) acerca de a caracterização do contexto de atuação durante o processo de planejamento, no âmbito da racionalidade crítica, não ser encarada como mera descrição, mas como potencializadora das práticas pedagógicas. Nesse sentido, os diversos questionamentos que envolveram o desinteresse dos(as) alunos(as) sobre o porquê se aprender química⁷⁷, que causavam estranhamento em Oswaldo, poderiam ser potencializadores e provocadores para sua própria ação pedagógica, ao invés de uma questão de frustração e desmotivação.

Compreendemos que a apropriação de uma metodologia de ensino totalmente distinta daquilo que Oswaldo estava acostumado poderia demandar bastante tempo e, assim, ser desafiador. Porém, ainda na Etapa 1 (Figura 28), no encontro em que ele deveria apresentar a primeira versão de sua UDM, o título proposto para sua UDM (“Química! E eu com isso?”) apontava para a coerência de sua escolha em articulação com a abordagem metodológica e com as discussões que ocorreram ao longo do desenvolvimento de sua UDM sobre o porquê deve-se ensinar química para os(as) estudantes (Turno 28).

Para ilustrar as opções de Oswaldo quanto à estruturação de seu planejamento de ensino, articulando a abordagem metodológica com alguns elementos do planejamento, apresentamos o Quadro 50 como um recorte da versão implementada da UDM.

⁷⁷ Discutido mais adiante na categoria Aprendizagem Científica Equitativa.

Objetivo da UDM	Analisar o desenvolvimento e os conceitos envolvendo os modelos atômicos de Rutherford e Bohr, diferenciando os espectros contínuos dos descontínuos e organizando os elementos químicos identificados em determinadas Estrelas.		
Momento Pedagógico	Problematização inicial	Organização do conhecimento	Aplicação do conhecimento
Título da SD	As cores do arco íris	Do macro ao submicro	A ponte
Conteúdos Programáticos	- Discussão sobre a metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos, expondo as problemáticas abordadas na UDM; - Características do arco-íris.	- Radioatividade; - Modelo atômico de Rutherford; - Espectros contínuos e descontínuos; - Modelo atômico de Bohr.	- Espectros de hidrogênio; - Mecânica Quântica; - Modelo atômico de Bohr.
Estratégias Didáticas	Caso Investigativo; e Roda de Discussão	Aulas Expositivas; Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; e Experimentação.	Aulas Expositivas; Debate em Grupos; e Caso Investigativo
Número de Aulas	1	3	2
Instrumento de Avaliação	Resolução do caso	Resolução de questões propostas; avaliação participativa; relatório da atividade prática	Avaliação participativa e comparação das resoluções do caso

Quadro 50. Relações entre o planejamento de ensino com os 3 Momentos Pedagógicos.

Fonte: dados de pesquisa.

Para analisar a coerência entre as estratégias didáticas e avaliativas com a metodologia de fundo, nos orientamos em algumas questões do Bloco 2 do instrumento de análise da UDM, elaborado por Moralles (2021) (Anexo B). Não realizamos a avaliação da UDM de Oswaldo como um todo nesta categoria, pois esse processo analítico se repete nas próximas categorias à frente. Portanto, como um dos focos desta categoria é conferir se a metodologia adotada confere unicidade ao ato educativo articulada às estratégias didáticas e avaliativas e à organização social do tempo e espaço, focamos as discussões sobre esses elementos do planejamento (itens B1, B4, B5 e B6).

A abordagem metodológica dos 3 Momentos Pedagógicos baseia-se na ideia de organização do ensino em três diferentes momentos, quais sejam: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (Delizoicov; Angotti, 1994). O conhecimento científico é colocado como uma ferramenta capaz de subsidiar o(a) aprendiz na resolução de um problema ou na compreensão mais complexa de fenômenos naturais com os quais as pessoas convivem. Nesse sentido, considerando o item B1, que analisa a relação entre conteúdo e a metodologia, a opção de Oswaldo em ensinar os modelos atômicos de Rutherford e Bohr a partir da diferenciação da luz emitida pelas estrelas e pelos elementos químicos nos parece adequada e articulada ao que se propõe na metodologia adotada.

No que se refere à articulação entre a metodologia com as estratégias didáticas e de avaliação escolhidas e com as atividades propostas, itens B4, B5 e B6 do instrumento (Moralles,

2021), o primeiro momento (problematização inicial) prevê a apresentação de situações reais, conhecidas pelos(as) estudantes, a fim de que exponham seus pensamentos sobre a situação em estudo, permitindo ao(à) docente identificar possíveis limitações e lacunas do conhecimento. Para esse momento, Prof. Oswaldo optou por utilizar um caso investigativo (Sá; Francisco; Queiroz, 2007) que tratava de um professor de química em interação com alunos(as) da 1ª série do Ensino Médio que dialogavam sobre suas curiosidades em observar as estrelas (Anexo C). De maneira coerente, utilizou como estratégia avaliativa o próprio caso para o levantamento de ideias prévias dos(as) estudantes.

O segundo momento, organização do conhecimento, prevê o estudo dos conhecimentos necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial, sob orientação do(a) docente. Aqui, Oswaldo optou por estratégias didáticas que o tornam o centro do processo de ensino e aprendizagem, como aulas expositivas, experimentação demonstrativa e a TDIC. Como estratégias avaliativas, Oswaldo pediu para que os(as) estudantes respondessem as questões dissertativas sobre o conteúdo que havia ministrado em aula expositiva, solicitou um relatório sobre a atividade experimental e avaliou a participação dos(as) estudantes ao longo das aulas.

No terceiro momento, aplicação do conhecimento, busca-se o emprego dos conhecimentos pelos(as) estudantes, de modo que articulem de maneira constante e consistente os conceitos científicos com situações reais. Com isso, Oswaldo optou por retomar o caso investigativo inicial a fim de avaliar a evolução do conhecimento elaborado pelos(as) estudantes. Finalizando de modo coerente com o momento pedagógico, como estratégia avaliativa, retomou o caso solicitando aos(as) estudantes que respondessem novamente as questões.

Anterior ao PF-UDM, Oswaldo sempre adotava a mesma estratégia didática de aulas expositivas. Em certa medida, isso se articulava com sua metodologia de fundo, o ensino tradicional. Ao se deparar com uma nova abordagem metodológica e com um modelo de planejamento que possui a característica multiestratégica, ele precisou tomar decisões que alteraram suas perspectivas de planejamento. Entendemos, portanto, que todo o movimento de escolhas das estratégias didáticas e avaliativas por Oswaldo se mostraram pertinentes e articuladas ao grande objetivo de sua UDM e, também, com os distintos momentos da abordagem metodológica adotada.

A definição das estratégias didáticas foi fruto de longos debates em CoP e do fornecimento de uma lista com possibilidades de estratégias (Apêndice B), contendo suas definições, objetivos, aspectos de decomposição da prática, além de já iniciar possíveis

aproximações da estratégia com a metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos. Esse material foi desenvolvido pelo formador junto ao pesquisador, pensando no possível desconhecimento de docentes sobre possibilidades de estratégias didáticas, algo já vivenciado em outras experiências de formação continuada por nosso grupo de pesquisa. Ademais, isso sanaria possíveis desencontros na articulação entre a metodologia e a estratégia didática adotada.

Esse movimento articulado da metodologia com as estratégias didáticas e de avaliação em consonância com os objetivos de aprendizagem foram, em nosso entendimento, facilitados pelos seguintes aspectos: 1. A própria ação do formador em modelar a intervenção de uma UDM ao longo de todo PF-UDM; 2. O documento disponibilizado ao Prof. Oswaldo sobre as estratégias didáticas, com ações decompostas específicas para cada estratégia; e 3. A própria experiência na atividade de AP que permitiu Oswaldo vacilar em ambiente simulado e seguro enquanto ganhava confiança para adoção em suas próprias aulas (Grossman *et al.*, 2009).

Outro aspecto analítico que também é previsto para esta categoria (Unidades e Aulas bem estruturadas) se refere à maneira como Oswaldo inicia, desenvolve e conclui uma SD a fim de ditar o encadeamento coerente das estratégias didáticas escolhidas, prevendo a forma de organização social da sala e da distribuição do tempo da aula. A fim de ilustrar tal aspecto, damos destaque à Etapa 2 (Figura 28).

Prof. Oswaldo optou por levar um caso investigativo como o primeiro recorte de sua aula a ser apresentada para a CoP no encontro de AP, sob contexto menos autêntico, realizado no dia 23/10/2023. Durante o ensaio, Prof. Oswaldo projetou o caso na televisão e pediu para que a CoP, simulando os(as) estudantes, realizassem a encenação. A Figura 33 ilustra a atividade.



Figura 33. Encenação do caso na atividade de AP.

Fonte: dados de pesquisa.

Ao final da leitura do caso, Oswaldo solicitou a resolução de 3 questões: 1. Como surge a luz que as estrelas emitem? 2. Os elementos químicos também emitem luz. Essa emissão ocorre da mesma maneira nas estrelas? 3. Sendo assim, as cores do arco-íris têm a ver com a dos elementos químicos ou não? Para responder às questões, solicitou que a atividade fosse realizada em grupos de 3 pessoas e que as respostas fossem socializadas ao final.

Durante a simulação da resolução da atividade, propositalmente a CoP respondeu às questões 2 e 3 apenas com “sim”, sem nenhuma justificativa. Diante das respostas obtidas, Oswaldo administra em tom de brincadeira a socialização obtida (Turno 29), parecendo não perceber que suas perguntas não conduziam os(as) estudantes a elaborarem justificativas.

Ao final da atividade de AP, a CoP atribuiu devolutivas sobre a atuação do Prof. Oswaldo na condução da atividade do caso investigativo. Para ilustrar os aspectos de performance da prática e de equidade observados pela CoP, o Quadro 51 destaca algumas das potencialidades (fascinou) e limitações (florescer) apontadas pela CoP para Oswaldo.

Fascinou	Florescer
- História do caso; - Ação como professor mediador ao articular respostas dos grupos; - O caso proporciona empatia, além de ser bem contextualizado e com potencial de motivar os(as) estudantes; - Socialização e retomada das respostas às questões do caso pelos(as) estudantes.	- Não ter impresso o caso, apenas projetado; - As questões elaboradas são de respostas curtas (sim ou não); - Atenção aos nomes dos personagens e da escola para evitar identificar as pessoas; - Fazer a gestão do <i>layout</i> da sala pensando nas atividades que serão realizadas; - Sistematizar as respostas dos(as) estudantes na lousa para valorizar suas falas.

Quadro 51. Devolutivas da CoP para Oswaldo sobre o caso investigativo na atividade de AP.

Fonte: dados de pesquisa.

As potencialidades destacadas pela CoP envolvem a história do caso elaborado trazendo luz a elementos que constituem um bom caso investigativo, como proporcionar empatia e motivar os(as) estudantes a resolvê-lo (Sá; Francisco; Queiroz, 2007). Também destacaram sua ação como mediador durante a atividade e a maneira como conduziu a socialização e a retomada das respostas dos(as) estudantes às questões do caso.

Por outro lado, foram destacadas como limitações o fato de não ter entregado o caso impresso, as questões 2 e 3 serem de respostas curtas (sim ou não) com ausência de justificativas, o cuidado com os nomes presentes no caso para que seus(suas) estudantes não se identifiquem nos(as) personagens, pensar sobre a distribuição do espaço para a realização da atividade e sistematizar as respostas dos grupos na lousa para valorizar suas vozes (ideias prévias sobre o tema) (Turno 30).

Os resultados obtidos na atividade de AP permitiram reelaboraões para que Oswaldo conduzisse o caso investigativo de outra maneira, como se discute durante a Etapa 3 (Figura

28). Antes, porém, é relevante destacar que a atividade alcançou seu objetivo principal de prover suporte direcionado ao Prof. Oswaldo, promovendo a ampliação e compartilhamento de conhecimentos sobre práticas de ensino específicas por meio de interação colaborativa (McDonald; Kazemi; Kavanagh, 2013). Essa preparação visava prepará-lo a performar a aplicação de um caso investigativo, envolvendo todos os seus elementos e complexidades, com estudantes em sala de aula, fundamentada na avaliação crítica de seu próprio desempenho.

Por sua vez, na Etapa 3 (Figura 28), ao longo da implementação do caso em contexto real de sala de aula, observamos que Oswaldo acomodou os aspectos a florescer apontados pela CoP. A fim de ilustrar um desses aspectos, a Figura 34 mostra um episódio da aula do dia 31/10/2023, em que é possível observar a disposição dos(as) estudantes em “U” e em posse do caso impresso antes da iniciarem a realização da encenação.



Figura 34. Layout planejado para a atividade do caso investigativo.

Fonte: dados de pesquisa.

Por mais que possa parecer algo meramente técnico, a disposição em “U” permitiu que todos(as) estudantes se vissem, garantindo dinamicidade e favorecendo a encenação do caso. Além disso, as alterações de disposição de espaço favoreceram o tipo de interação que Oswaldo gostaria para determinados momentos. Por exemplo, para a atividade do caso, previa-se a interação entre o corpo social da sala com ele e o caso. Depois, com os(as) estudantes trabalhando em grupo, o tipo de interação é micro, entre os próprios grupos.

As questões, apontadas pelo formador como de resposta curta (Turno 31), também foram reformuladas pelo Prof. Oswaldo. Após as alterações, ele adotou às seguintes questões para o caso: 1. Como surge a luz que as estrelas emitem? 2. A luz emitida pelos elementos químicos é igual a das estrelas? Justifique. 3. As cores do arco-íris têm a ver com a dos

elementos químicos? Justifique. A despeito do problema que Oswaldo enfrentou com alguns grupos de estudantes pesquisando as respostas em seus celulares, episódio detalhado mais adiante, ele não obteve respostas diretas e curtas de nenhum dos grupos.

Durante a Etapa 4 (Figura 28), outro episódio ilustrativo demonstra a evolução do Prof. Oswaldo quanto aos aspectos de performance em sala de aula. Isso ocorreu durante o debate do dilema da prática, realizado no dia 07/11/2023, proposto pela professora de biologia durante uma das RF. Seu dilema foi sobre a indisciplina dos(as) estudantes. As discussões estavam focadas na turma da 1ª série B, entendida como “a mais problemática” por todos(as) professores(as) da escola JNP. Oswaldo comentou que, para amenizar os impactos da indisciplina da turma e envolver os(as) estudantes na atividade, realizou alterações na gestão do espaço e tempo da sala de maneira diferente de como havia feito no 1º A (Turno 32).

Além disso, no Quadro 52, mostramos as adequações que Oswaldo foi realizando ao longo do desenvolvimento do PF-UDM em alguns dos elementos do seu planejamento de ensino.

A 1ª versão foi realizada durante a Tarefa 5, por isso, não conta com os elementos das Tarefas 6 e 7 preenchidos. A 2ª versão foi finalizada ao final da Etapa 1 (Figura 28), de planejamento da UDM. Já a 3ª versão, foi aquela que Oswaldo implementou em sala de aula, considerando as adequações propostas durante a Etapa 2 (Figura 28). Por fim, uma 4ª versão foi elaborada a partir das considerações sobre a implementação em contexto real (Etapa 3 – Figura 28), as discussões das RF e suas reflexões individuais sobre a implementação (Etapa 4 – Figura 28). A 4ª versão não foi apresentada no Quadro 52, pois nenhum dos elementos presentes no recorte foi alterado.

Como pode ser observado, embora alguns elementos se mantenham, outros ajustes pontuais, mas certos e decisivos, foram ocorrendo de modo que a versão final guardasse maior coerência interna demonstrando que o PF-UDM contribuiu para que o professor planejasse unidades e aulas bem estruturadas.

Item	1ª versão	2ª Versão	3ª versão
Duração / Número de SD	6 aulas de 45 minutos, sendo 2 para cada SD. SD1: Três Momentos Pedagógicos SD2: Do macro ao submicro SD3: Arco-íris	6 aulas de 45 minutos, sendo 1 para a 1ª SD, 3 para a 2ª SD e 2 para a 3ª SD. SD1: As cores do arco-íris SD2: Do macro ao submicro SD3: A ponte	
Conteúdo Programático	SD1: Discussão sobre a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, expondo as problemáticas que serão abordadas nesta UDM. SD2: Radioatividade e Modelo Atômico de Rutherford. SD3: Espectro do Hidrogênio, Mecânica Quântica e Modelo Atômico de Bohr.	SD1: Discussão sobre a metodologia do Três Momentos Pedagógicos, expondo as problemáticas que serão abordadas nesta UDM; Características do arco-íris. SD2: Radioatividade; Modelo Atômico de Rutherford; Espectros Contínuos e Descontínuos; e Modelo Atômico de Bohr. SD3: Espectro de Hidrogênio; Mecânica Quântica; Modelo Atômico de Bohr.	
Objetivo geral	Analisar o desenvolvimento e os conceitos envolvendo os modelos atômicos de Rutherford e Bohr, atribuindo situações diárias, como a observação das estrelas e seus movimentos e as cores do arco íris para melhor entendê-los.	Analisar o desenvolvimento e os conceitos envolvendo os modelos atômicos de Rutherford e Bohr, diferenciando os espectros contínuos dos descontínuos e organizando os elementos químicos identificados em determinadas Estrelas.	
Objetivos específicos	SD1: Entender situações problemas relacionadas ao cotidiano, explicando os modelos atômicos de Rutherford e Bohr por meio de aulas expositivas e estratégias como exercícios em sala e rodas de conversa. SD2: Aplicar o conhecimento adquirido sobre o Modelo Atômico de Rutherford, implementando conceitos com situações reais do dia a dia, a partir da estratégia World Café. SD3: Analisar o Modelo Atômico de Bohr, concluindo sobre o surgimento das cores do arco íris e fogos de artifícios e diferenciando com os modelos anteriores por meio da elaboração de um texto resumindo os modelos estudados.	SD1: Entender os modelos atômicos de Rutherford e Bohr, explicando situações problemas relacionadas ao arco íris, por meio de um estudo de caso e rodas de conversa. SD2: Entender as diferenças entre os Modelos atômicos de Bohr e Rutherford, comparando as diferenças que levaram a elaboração de cada modelo, através de aulas expositivas e experimentação. SD3: Aplicar os conhecimentos e teorias acerca dos Modelos Atômicos de Rutherford e Bohr, estabelecer conexões entre as situações problemas iniciais e as teorias.	SD1: Entender a problemática exposta pelo estudo de caso, classificando as diferenças na formação das radiações presentes no cotidiano. SD2: Entender a diferença entre os modelos atômicos de Bohr e Rutherford, comparando-os por meio das aulas expositivas e experimentação. SD3: Aplicar os conhecimentos e teorias acerca dos modelos atômicos de Rutherford e Bohr, estabelecendo conexões entre as situações problemas iniciais e as teorias.
Estratégias didáticas	-	SD1: Caso investigativo; SD2: Aula oral e expositiva; vídeo; experimentação em laboratório. SD3: Correção com relatórios com perguntas prévias relacionando a problemática inicial com os conceitos técnicos científicos; leitura de texto e participação dos alunos como	SD1: Caso investigativo. SD2: Aula expositiva; TDIC; Aula experimental expositiva. SD3: Aula expositiva; atividade em grupo; caso investigativo

		chamada oral; conclusão através de uma roda de conversa e continuação da chamada oral.	
Recursos Didáticos	-	SD1: Equipamento multimídia e televisão; lousa e canetão. SD2: Lousa e canetão; vídeo sobre o sistema solar; materiais de laboratório. SD3: Lousa e canetão; material para fazer a relação entre as concepções iniciais e os conceitos científicos	SD1: Equipamento multimídia e televisão; Lousa e canetão; material impresso. SD2: lousa e canetão; kit multimídia; internet; vídeo; materiais de laboratório. SD3: lousa e canetão.
Materiais de Aprendizagem / Instrumento de avaliação	-	SD1: Texto do caso investigativo; Pergunta diagnóstica; e questão avaliativa. SD2: questão sobre o conteúdo; roteiro experimental; relatório sobre o experimento. SD3: relatórios produzidos pelos alunos; observação da socialização; observação do envolvimento dos alunos durante a execução da UDM.	SD1: Texto do caso investigativo; Avaliação é a resolução do caso. SD2: questão sobre o conteúdo; avaliação participativa; relatório com questões avaliativas. SD3: correção das questões do relatório; observação do envolvimento dos alunos durante a execução da UDM.

Quadro 52. Evolução das versões da UDM do Prof. Oswaldo.

Fonte: dados de pesquisa.

A partir das evidências apresentadas ao longo desta categoria, podemos concluir sobre alguns aspectos acerca da performance e da valoração de Oswaldo acerca do ensino de química na perspectiva da equidade.

Antes do PF-UDM, o enredo das aulas do Prof. Oswaldo sempre era o mesmo: sua metodologia era tradicional com aulas expositivas, nas quais não havia definição clara dos objetivos de aprendizagem, suas avaliações eram sempre somativas e sem preocupações com gestão do tempo e espaço da sala de aula.

Durante o PF-UDM, observamos uma mudança de postura de Oswaldo, partindo de reflexões da sua prática de ensino a partir de uma metodologia de fundo e atribuindo coerência entre essa metodologia com diversificadas estratégias didáticas e de avaliação, além de se preocupar com a gestão de tempo e espaço de suas aulas, a fim de atender melhor a atividade planejada. Creditamos essa evolução à etapa de planejamento da UDM, a qual pode fomentar o processo formativo do(a) docente por meio da criação de inter-relações entre os vários elementos do planejamento (Moralles, 2021).

Diante dessas evoluções, destacamos a atividade de AP como imprescindível para que o Prof. Oswaldo pudesse reconhecer as limitações de sua prática durante a implementação de alguma atividade. Sua proficiência em ministrar conteúdos da química em aula expositiva já era nítida anterior ao PF-UDM. Porém, o próprio professor admitia dificuldades em utilizar outras estratégias e conduzir suas aulas de maneira diferente. Mesmo com a teoria envolvendo o uso de diferentes estratégias e modos de conduzir suas aulas articulados à metodologia de fundo, sabemos que há grande dificuldade em professores(as) levarem isso para suas práticas. Nisso, enxergamos o potencial da atividade da AP em CoP, auxiliando a conduzir para a prática aquilo que anteriormente só era visto em teorias.

O PF-UDM parece ter tido um impacto positivo na forma como Oswaldo estrutura suas aulas. O professor demonstrou ter compreendido a articulação da metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos com os outros elementos do planejamento, diversificou suas estratégias didáticas e avaliativas e se mostrou preocupado com a gestão de tempo e espaço da sala de aula. Nesse sentido, destacam-se as atividades de AP em CoP para que o Prof. Oswaldo pudesse reconhecer as limitações anteriores de sua prática e implementar as mudanças necessárias. É importante ressaltar que mudança na prática do Prof. Oswaldo não se limitou aos aspectos técnicos e metodológicos. A transformação observada em sua atuação profissional reflete uma mudança de postura em relação ao processo de ensino e aprendizagem, com maior abertura para a reflexão, a experimentação e o diálogo entre pares.

— Categoria “Altas expectativas de aprendizagem”;

A maneira como Prof. Oswaldo estabelece e mantém as expectativas de aprendizagem ao longo da elaboração e implementação de sua UDM foi discutida nesta categoria. Também, a articulação dos objetivos de aprendizagem com a metodologia de fundo, com o contexto concreto de atuação e com as orientações curriculares. Os extratos representativos estão dispostos no Quadro 53.

Turno	Sujeito	Transcrição
33	Oswaldo	A gente tem este desafio de pegar esses alunos que não tem pré-requisito nenhum.
34	Formador	O que eles [estudantes] têm? O que eles trazem de bom? Se eu tivesse que elogiar algo deles por conta da realidade deles, do jeito deles, o que eles têm de pontos positivos?
35	Oswaldo	Acho que minha resposta seria um pouco triste, eu peço até desculpa...porque eu [...] vejo crianças hoje muito apáticas, tem algumas exceções, mas muito poucas [...], mas eu vejo um marasmo, uma apatia muito grande na vida deles. Eu não vejo aquele brilho nos olhos que a gente tinha, mesmo eu também tendo estudado até o terceiro colegial em escola pública [...]. Eles pensam no amanhã só, eles não pensam em depois de amanhã, daqui a uma semana, entendeu? [...] Eles não conhecem nenhum assunto que não seja relacionado à realidade deles [...]. Tomara que a [Professora de Biologia] e a [Coordenadora] abram meus olhos para algumas coisas positivas que eles têm, mas eu não vejo isso.
36	Oswaldo	Elas [habilidade curriculares para modelos atômicos] são meio subjetivas, percebe? Elas são bem generalizadas, mas são as que mais se aproximam, sabe?
37	Formador	Uma das rotinas e guias de ação que você pode fazer em todas as aulas é: todo começo de aula você coloca o objetivo daquela sequência didática e coloca a agenda do dia.
38	Formador	Da semana passada pra cá, você já incorporou o <i>feedback</i> [...]. Você já colocou o objetivo e explorou a agenda do dia.
39	Oswaldo	Então, gente, o objetivo da aula de hoje é vocês aplicarem o conhecimento que adquiram sobre os modelos de Rutherford e Bohr [...], estabelecendo conexões entre aquela problemática inicial nossa e toda a teoria que estamos vendo até aqui.
40	Oswaldo	Foi uma vitória. Acho que mais que isso, acho que a gente está chegando quase no limite do máximo que a gente pode fazer, sabe?! Acho que eles não conseguem dar mais do que eles deram.

Quadro 53. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 2.

Fonte: dados de pesquisa.

Durante a Etapa 1 (Figura 28), nos encontros relacionados à Tarefa 1, buscamos adensar as discussões que envolvem a resposta para a pergunta prevista no planejamento da UDM: quem são e quais são as características dos(as) estudantes que dou aula? No início, Oswaldo e a professora de biologia se debateram principalmente sobre a falta de pré-requisito dos(as) estudantes (Turno 33). Buscando um contorno da situação para tentar levantar aquilo que eles enxergavam como potencialidade sobre seus(as) estudantes, o formador pediu para ambos destacarem quais seriam os aspectos positivos de seus(suas) estudantes (Turno 34). Em sua resposta, Oswaldo – assim como a professora de biologia – não conseguiu mencionar nada de bom que via em seus(suas) alunos(as) (Turno 35).

A dificuldade em identificar atributos positivos nos(as) alunos(as) reflete concepções previamente demonstradas antes do PF-UDM. Conforme apresentado na seção 5.1, Oswaldo

atribuía o sucesso dos(as) estudantes da escola JNP à aquisição de “motinhas” por meio de atividades laborais como entregadores e auxiliares de supermercado, entre outras. Nesse sentido, as expectativas profissionais e, consequentemente, de aprendizagem que Oswaldo nutria em relação aos seus(suas) estudantes eram limitadas, considerando que a definição dessas expectativas deve estar intrinsecamente ligada às expectativas que os(as) docentes possuem sobre seus(suas) estudantes (White, Vicent-Layton; Villareal, 2021). Essa perspectiva de Oswaldo sobre seus(suas) alunos(as) converge com a crítica de Ladson-Billings (2014) acerca da tendência de tratar estudantes em desvantagem socioeconômica como objetos, e não como sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

Isso trouxe reflexões sobre a condução do PF-UDM à CoP, uma vez que cursos inclusivos e equitativos não devem estabelecer preocupações sobre comprometimento de rigor, ou seja, os objetivos de aprendizagem devem ser estabelecidos e mantidos altos ao longo de todo processo educativo (Calderón, 2015; Milner IV, 2010). Com isso, a definição dos objetivos de aprendizagem da UDM foi amplamente discutida em dois dos encontros do PF-UDM (25/09/2023 e 02/10/2023). Ao longo das reuniões, percebemos que a Tarefa 5 foi aquela em que docentes tiveram maior dificuldade em relação à dicotomia teoria-prática, por consistir em um momento reflexivo sobre a materialização da metodologia de ensino assumida na própria prática de sala de aula, articulando materiais de aprendizagem e as estratégias didáticas e de avaliação. Os objetivos da UDM implementada (3ª versão do Quadro 52), portanto, foram frutos de intensos e reflexivos movimentos iterativos em relação àquilo que havia sido inicialmente proposto, mediado pela análise do formador junto à CoP.

Em relação às orientações curriculares, de acordo com o levantamento realizado pelo professor sobre o tema, eram previstas 2 habilidades pelo Currículo Paulista: 1. Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente; e 2. Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

O item A2 do seu instrumento de Moralles (2021) considera a adequação entre os objetivos da UDM e as orientações curriculares. Em uma primeira análise, Oswaldo considerou as habilidades muito subjetivas (Turno 36). O formador orientou que, de fato, as orientações curriculares norteiam os objetivos de maneira ampla, cabendo ao docente sua articulação com objetivos mais específicos para o ensino que irá planejar para determinado contexto. Ao

compreender isso, Oswaldo conseguiu estabelecer relações entre os objetivos de sua UDM com as habilidades pretendidas nas orientações curriculares oficiais. Situou relações entre explicações sobre conceitos que envolvem o Universo (emissão de luz pelas estrelas e arco-íris), articulando-os com os modelos atômicos. Ademais, fez uso de diversas estratégias didáticas, dentre elas a experimentação, o que o permitiu explorar o aspecto fenomenológico do conteúdo ensinado e o conduziu a realizar transições mais efetivas entre os 3 aspectos do conhecimento químico (teórico, fenomenológico e representacional), como destacado na subseção anterior.

Outro aspecto relevante para esta categoria, é a apresentação e a manutenção das expectativas de aprendizagem. Ao longo do primeiro encontro da AP (Etapa 2 – Figura 28), realizado no dia 23/10/2023, o formador, acolhendo um dos aspectos a florescer destacados pela CoP, apontou a importância de Oswaldo apresentar o objetivo de aprendizagem e a agenda do dia para seus(suas) alunos(as) (Turno 37). O Quadro 54 ilustra os apontamentos da CoP, envolvendo os aspectos discutidos nesta categoria, sobre duas atividades de AP.

Data da AP	Fascinou	Florescer
23/10/2023	-	Apresentar o objetivo de aprendizagem e a agenda do dia para os(as) estudantes.
30/10/2023	- Colocou o objetivo na lousa e apresentou a agenda do dia.	Objetivo apresentado como uma passagem burocrática.

Quadro 54. Devolutivas da CoP para Oswaldo sobre objetivos de aprendizagem em duas atividades de AP.

Fonte: dados de pesquisa.

No primeiro encontro, Prof. Oswaldo deixou de apresentar o objetivo da aula e a agenda do dia (Figura 35). Após a intervenção da CoP, essa prática passou a ser adotada como rotina em suas aulas e até mesmo nas atividades de AP, como pode ser visto pelo Turno 38, destacando como um dos aspectos que fascinou durante o segundo encontro da atividade, realizada dia 30/10/2023. Porém, o formador apontou como aspecto a florescer que os objetivos deveriam ser “traduzidos” para os(as) alunos(as) na perspectiva da aprendizagem. Isso seria uma tentativa de se conectar aos(as) estudantes, mantendo-os(as) cientes daquilo que se espera deles(as) para aquela aula.



Figura 35. Lousa da aula do Prof. Oswaldo durante a primeira atividade de AP.

Fonte: dados de pesquisa.

Durante a Etapa 3 (Figura 28), antes de iniciar a aula, Prof. Oswaldo anunciava para os(as) estudantes o objetivo que envolvia daquele encontro (Figura 36). Destaca-se o fato de o anúncio não ter sido meramente burocrático, conforme discutido com o formador na atividade de AP. Ao contrário, Oswaldo traduziu o objetivo para os(as) alunos(as) na perspectiva da aprendizagem, olhando para a turma como um todo (Turno 39).

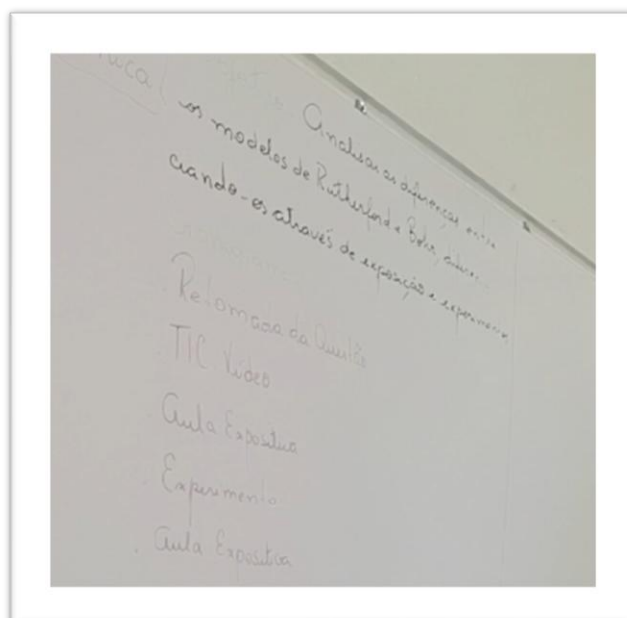


Figura 36. Lousa do Prof. Oswaldo anunciando o objetivo de uma de suas aulas.

Fonte: dados de pesquisa.

A literatura aponta que a apresentação da agenda do dia e dos objetivos de aprendizagem, de maneira clara e não burocrática, permite ao(a) docente conduzir estudantes

em direção ao conhecimento, tornando claro quais os caminhos a serem percorridos (Diniz-Pereira; Zeichner, 2008; Ivo; Dencuff, 2014; Milner IV, 2010; Nieto, 2000). Na perspectiva da equidade, porém, é importante que esses objetivos estejam conectados com aquilo que estudantes trazem de seus convívios sociais e experiências pessoais para dentro da sala de aula. Nesse sentido, torna-se imprescindível a análise dos próprios objetivos estabelecidos.

A versão da UDM implementada do Prof. Oswaldo (Etapa 4 – Figura 28) definiu como grande objetivo “Analisar o desenvolvimento e os conceitos envolvendo os modelos atômicos de Rutherford e Bohr, diferenciando os espectros contínuos dos descontínuos e organizando os elementos químicos identificados em determinadas estrelas”. Para a consecução desse grande objetivo, separou sua UDM em 3 SDs, cada uma atendendo a um dos 3 Momentos Pedagógicos (Quadro 55).

Objetivo de Aprendizagem	SD	3 Momentos Pedagógicos
Entender a problemática exposta pelo estudo de caso, classificando as diferenças na formação das radiações presentes no cotidiano.	1	Problematização inicial
Entender as diferenças entre os modelos atômicos de Bohr e Rutherford, comparando-os por meio de aulas expositivas e experimentação.	2	Sistematização do conhecimento
Aplicar os conhecimentos e teorias acerca dos modelos atômicos de Rutherford e Bohr, estabelecendo conexões entre as situações problemas iniciais e as teorias.	3	Aplicação do conhecimento

Quadro 55. Objetivos de aprendizagem estabelecidos para cada SD da UDM elaborada.

Fonte: dados de pesquisa.

Para avaliar a definição dos objetivos em articulação aos elementos do planejamento da UDM, utilizamos os itens A3, A4 e B3 do instrumento de Moralles (2021).

Todos os objetivos de aprendizagem foram estabelecidos de acordo com a taxonomia de Bloom revisada (Ferraz; Belhot, 2010). Sob uma análise semântica, Oswaldo atendeu aos requisitos estabelecidos para utilizar a taxonomia de Bloom, estabelecendo de maneira coerente os verbos no infinitivo com seus respectivos gerúndios. O único objetivo que não cumpriu com um dos requisitos previstos pela taxonomia de Bloom revisada foi o da segunda SD. A ideia é que, após o gerúndio, o objetivo de aprendizagem anuncie de que maneira o professor saberá (ou acompanhará) se seus(suas) estudantes atingiram o objetivo previsto e anunciado pelo verbo infinitivo. O Prof. Oswaldo, de forma equivocada, destacou as estratégias didáticas que seriam empregadas para alcançar o objetivo da referida SD. À época, essa inadequação não foi identificada pelos membros da CoP durante as devolutivas sobre o planejamento de Oswaldo. Conclui-se, portanto, que Oswaldo atendeu parcialmente ao item A3 do modelo proposto por Moralles (2021).

Por outro lado, Prof. Oswaldo conseguiu manter aquilo que se prevê em termos de estrutura do processo cognitivo, atribuindo ordens da dimensão do conhecimento de maneira hierarquizada, conforme previsto no item A4 (Moralles, 2021).

A metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos prevê a utilização do conhecimento científico (no caso, modelos atômicos de Rutherford e Bohr) para a resolução de uma situação-problema que fosse algo que tivesse a ver com o cotidiano daqueles(as) estudantes (observação de estrelas e arco-íris em articulação com os conceitos de espectros contínuos e descontínuos). O segundo termo do objetivo geral, o qual é acompanhado pelo gerúndio, nos revela, portanto, que houve articulação entre os objetivos de aprendizagem estabelecidos por Oswaldo com a abordagem metodológica adotada em sua UDM, conforme previsto no item B3 (Moralles, 2021).

Ao cabo, na última reunião de RF, ocorrida em 21/11/2023, Oswaldo apresentou como dilema da prática “como fazer para motivar estudantes e professores(as) cansados(as)?”. Ele concluiu que a implementação da sua UDM foi uma vitória, com os(as) estudantes entregando o máximo que poderiam entregar (Turno 40).

Entendemos que Oswaldo conseguiu avançar em termos de performance de sua prática no que se refere aos aspectos envolvendo as altas expectativas de aprendizagem. A participação no PF-UDM parece ter impactado positivamente a maneira como Oswaldo define seus objetivos de aprendizagem, articulando os conteúdos a serem ensinados com a metodologia e as orientações curriculares de maneira contextualizada e anunciando e mantendo as expectativas elevadas para seus(suas) estudantes.

— Categoria “Aprendizagem científica equitativa”;

Nesta categoria, analisamos a maneira que o Prof. Oswaldo lida com os padrões de pensamento dos(as) estudantes, suas dificuldades de aprendizagem e seus desenvolvimentos ao longo da implementação da UDM. Os extratos representativos estão dispostos no Quadro 56.

Turno	Sujeito	Transcrição
41	Oswaldo	Acho que a relação deles com a química é muito, muito, muito superficial, até artificial.
42	Oswaldo	Se eles fossem curiosos e entendessem a importância da química, da biologia, de cada habilidade, de cada competência... mas pra eles, assim... eles não têm essa visão.
43	Oswaldo	Esse interesse [pela química] vem quando você consegue e tenta ao máximo trazer aquele conteúdo, que você está ministrando, para a realidade deles.
44	Formador	Então, eu acho que esse é o pulo do gato que precisamos antes de ir pro [modelo de] Thomson. Veja, você tem observações empíricas, né!? A massa se conserva e há proporções definidas nessas reações. Aí, ele vai lá e fala assim ‘o átomo é maciço e em uma reação química só ocorre rearranjo’. Beleza! Mas agora a pergunta que precisa fazer a conexão que depois para os estudantes é importante é a seguinte:

		como essa explicação simples responde à pergunta fenomenológica por que a massa se conserva no final das contas?
45	Formador	Vamos para Thomson agora. Você está sendo muito audacioso, hein?! Já vai falar de todos os modelos? Tem que interligar tudo, hein?!
46	Oswaldo	É uma coisa que eu achei muito interessante [concepções alternativas e obstáculos epistemológicos], porque eu sempre percebia isso, mas não conseguia formalizar.
47	Oswaldo	Eu acho que aguça mais a curiosidade do estudante, principalmente algo relacionado à química que foge da realidade deles, né?! [...] Eu acho que tentando colocar isso na realidade deles, força os estudantes a tentarem fazer essa relação de contextualizar mesmo aquele conceito com a vida deles.
48	Formador	Seria interessante neste 2º Momento Pedagógico, você reforçar a relação entre os 3 aspectos do conhecimento químico [...]. Eu até marquei como ponto positivo que você teve a relação entre fenômeno e teoria [...], mas as vezes faltou o representacional. Então, poderia trazer o modelo de Rutherford e dizer o porquê ele tem essa característica à luz da teoria e o fenômeno.
49	Oswaldo	A partir do momento que os elétrons circulam em níveis próprios, em órbitas específicas ao redor do núcleo, é igual ao planeta Terra, gente. O planeta Terra está circulando ao redor do Sol numa órbita específica. Ele pode ir para uma órbita mais externa ou mais interna? Não! O planeta não pode! E a Terra perde energia circulando nessa órbita? Também não! Então, o que acontece... é o que vai acontecer com os elétrons.
50	Oswaldo	Cuidado com essa analogia, hein?! Não vai achar que o elétron está correndo. Ele não tem perna. O [nome do aluno] vai correr em volta da escola Nicolau. Na primeira, ele está de boa. Na segunda, ele já começa a cansar. A terceira, ele vai começar quase que parar, vocês concordam? Se o elétron tem massa, ele tem propriedades corpusculares, e ele está se movimentando ao redor do núcleo, logo ele também vai gastando energia, vocês concordam? A carga do elétron é negativa, no núcleo tem prótons com carga positiva. Assim, eles se atraem.
51	Oswaldo	Então, gente, vocês estão percebendo a diferença?! Como vocês evoluíram no pensamento, na ideia sobre essas questões?! São questões que permeiam vocês. Eu sei que vocês não param pra pensar nisso, mas é algo que está no dia a dia. Vira e mexe vocês veem um arco-íris, vocês sentem a luz do sol... tá vendo como que foi algo que valeu a pena?! Já mudou a maneira de vocês responderem

Quadro 56. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 3.

Fonte: dados de pesquisa.

Durante a Etapa 1 (Figura 28), na reunião em que se discutia a caracterização de contexto, ocorrida no dia 21/08/2023, o formador direcionou as discussões para as relações dos(as) estudantes com as disciplinas específicas de cada docente. Prof. Oswaldo disse que sempre questionou os(as) estudantes sobre suas concepções em relação à química, obtendo como respostas relações diretas com drogas ilícitas, remédios e bombas. Nisso, ele conclui que a relação dos(as) estudantes com a química seria muito superficial (Turno 41) e que os(as) estudantes não conseguiam compreender a importância das disciplinas científicas na vida deles(as) (Turno 42).

Ainda na referida reunião, a professora de biologia estabeleceu algumas relações sobre o interesse dos(as) estudantes com sua disciplina, comentando sobre suas curiosidades em determinados assuntos e dizendo acreditar que eles(as) se interessam mais pela biologia do que pela química. Ao término de sua fala, Prof. Oswaldo intervém e diz que o interesse pela química

ocorre quando ele consegue interligar o conteúdo ensinado com a realidade dos(as) estudantes (Turno 43).

Nesse sentido, a superficialidade identificada por Oswaldo parece não ter causa direta com a desmotivação ou falta de interesse dos alunos(as) pela disciplina em si mesma, mas sim pela necessidade e importância da conexão dos conteúdos com a realidade dos(as) estudantes (Moreira; Candau, 2003). Esse aspecto dialoga com a necessária reflexão pelos(as) estudantes de criarem a compreensão de quem são, de onde vêm e por que saber aquele conteúdo é significativo para suas aprendizagens (Ladson-Billings, 2008; Villegas; Lucas, 2002). Decerto, docentes possuem papel fundamental para que estudantes atinjam tais reflexões, incluindo ponderações sobre sua própria prática do(a) professor(a): se seu ensino é depositário e não atribui significado e sentido ao conteúdo disciplinar para os(as) estudantes, de que maneira eles(as) iriam superar a superficialidade que enxergam no conteúdo que estão aprendendo?

Um ensino contextualizado e com significado prático para os(as) estudantes poderia conduzi-los(as) a uma melhor compreensão da importância de aprender aquele conteúdo. Evidentemente, isso implica a apropriação dos conhecimentos prévios que os(as) estudantes possuem sobre o conteúdo disciplinar e, conseqüentemente, um aprofundamento científico-epistemológico do(a) professor(a) sobre o conteúdo ministrado (Bego, 2016; Morales, 2021).

A princípio, Oswaldo pensou em ensinar os quatro modelos atômicos ao longo de sua UDM. Na reunião em que apresentou o resultado da Tarefa 2, no dia 28/08/2023, o formador assumiu o papel de estressar os argumentos de Oswaldo sobre o conteúdo científico para que ele pudesse estar preparado e atualizado científica e epistemologicamente. Com isso, o formador realizou questionamentos que buscavam articular os três aspectos do conhecimento químico: fenomenológico, teórico e representacional (Turno 44). Ao longo do debate, Oswaldo conseguiu dar respostas bem articuladas, mostrando-se seguro com relação ao conteúdo científico que iria ensinar em sua UDM.

A despeito da complexidade que envolveria um ensino contextualizado, articulando os 3 aspectos do conhecimento químico, Oswaldo acreditava ser possível ensinar os 4 modelos atômicos ao longo de 3 semanas de intervenção prática. Essa crença se articula ao caráter propedêutico e tradicional que Oswaldo estava acostumado em suas aulas, anterior ao PF-UDM. De modo a fazê-lo refletir sobre suas escolhas, o formador provocou Oswaldo, ainda durante as discussões sobre a Tarefa 2 (Turno 45).

No que se refere às adaptações com as dificuldades de aprendizagem dos(as) estudantes, Prof. Oswaldo admitiu desconhecer a existência da sistematização de concepções alternativas

e dos obstáculos epistemológicos na literatura. Comentou que percebia concepções equivocadas e dificuldades de aprendizagem, mas não tinha ideia de como sistematizar isso (Turno 46).

Tomado pela potencialidade que envolve o levantamento das concepções alternativas e dos obstáculos epistemológicos e compreendendo as especificidades de cada contexto, Prof. Oswaldo decidiu realizar um levantamento das ideias sobre modelos atômicos com os(as) estudantes da escola JNP. Os resultados foram sistematizados ao longo da Tarefa 3 de sua UDM (Figura 37).



	Para entender as concepções dos alunos sobre o tema desta UDM, foi realizada uma pesquisa com alunos das primeiras séries A e B da escola E.E. Prof. José Nicolau Piráquine. Os resultados foram: - 100% acreditam que os átomos são os constituintes básicos da matéria; - 80% acham que os átomos são pontos e "bolinhas" espalhadas pelo espaço, assim como o Modelo Atômico de Dalton. 10% imaginam o átomo como nos desenhos animados, demonstrado pelo Modelo de Rutherford e 10% não souberam responder; - 100% acreditam no átomo como algo inanimado. Isto corrobora com Bachelard ao mostrar a importância de não criar obstáculos animistas aos átomos e outros conceitos de ciências; - 95% acreditam que os átomos são aglomerados de partículas menores e que não conseguem enxergá-los como um grande espaço vazio, como diz o Modelo Atômico atual.
--	---

Figura 37. Recorte da Tarefa 3 da UDM elaborada pelo Prof. Oswaldo.

Fonte: dados de pesquisa.

A partir da Tarefa 4, ao confrontar a complexidade inerente à articulação entre a metodologia de ensino, os objetivos de aprendizagem, as estratégias didáticas e avaliativas, bem como ao consolidar a intrincada rede que conecta as tarefas pré-metodológicas, Oswaldo inicia a percepção da necessidade de reorientar estratégias e otimizar o conteúdo a ser abordado com seus(suas) estudantes. Adicionalmente, por estar adotando uma abordagem metodológica inédita em sua prática, ele começa a vislumbrar possibilidades de articular o conteúdo científico com a realidade dos(as) estudantes (Turno 47).

É importante destacar que a ideia das tarefas pré-metodológicas da UDM são justamente levantar as concepções prévias que os(as) próprios(as) docentes possuem a respeito do processo de ensino e aprendizagem de algum conteúdo científico para um determinado contexto específico (Alves; Bego, 2020; Moralles, 2021). A mudança de postura em relação a essas concepções prévias de Oswaldo foi sendo trabalhada ao longo do PF-UDM.

No segundo encontro da atividade de AP durante a Etapa 2 (Figura 28), Prof. Oswaldo optou por levar um fragmento de sua aula expositiva sobre o modelo atômico de Rutherford. Como um dos aspectos potenciais de sua prática, a CoP apontou sobre seu domínio em relação ao conteúdo ministrado. Uma ressalva, porém, foi feita pelo formador, ao mencionar que faltou

Oswaldo articular o aspecto fenomenológico e teórico ao representacional, sobretudo quando foi falar das limitações do modelo atômico de Rutherford (Turno 48).

Outro aspecto tido como problemático pela CoP foi o uso que Oswaldo fez de analogias. Como exemplo, traçou comparações entre o modelo atômico de Rutherford com o sistema planetário (Turno 49). Ao utilizar essa analogia na atividade de AP, Prof. Oswaldo não deixou claro que havia diferenças das naturezas das forças que envolvem o modelo atômico e o sistema planetário. Em outra analogia, Oswaldo disse que elétrons ocupavam “casinhas”. Isso pode ser problemático para os(as) estudantes, pois pode interpor alguns obstáculos epistemológicos que comprometeriam suas aprendizagens.

Durante sua intervenção ocorrida no dia 07/11/2023, na Etapa 3 (Figura 28), Prof. Oswaldo mostrou acomodar os apontamentos da CoP na atividade de AP. Ao explicar sobre o modelo atômico de Rutherford, conseguiu explorar representações ao abordar sobre os fenômenos relacionados ao modelo (Figura 38). Isso o permitiu explorar a limitação do modelo de Rutherford em não conseguir explicar o porquê de os elétrons não colidirem com o núcleo do átomo. Com isso, introduziu o próximo modelo atômico, de Bohr, abordando as perspectivas sobre essa limitação tiradas pela análise do espectro atômico descontínuo do hidrogênio.



Figura 38. Prof. Oswaldo explorando representações ao explicar o modelo atômico de Rutherford.

Fonte: dados de pesquisa.

Ainda no contexto de sala de aula, durante sua explicação sobre o modelo de Rutherford, Oswaldo utilizou uma analogia (Turno 50). Ao utilizá-la, acomodou o que havia sido apontado anteriormente pela CoP, tendo o cuidado de reforçar que se tratava de uma analogia e evitando possíveis obstáculos epistemológicos ao enfatizar que o elétron não teria perna.

Por fim, avaliamos, segundo o instrumento elaborado por Morales (2021), a articulação entre a abordagem metodológica e a possibilidade de Oswaldo trabalhar as concepções alternativas e os obstáculos epistemológicos sobre o conteúdo de modelos atômicos, elencados na versão final da sua UDM (Etapa 4 – Figura 28), disposta no Anexo A.

Em termos daquilo que foi planejado por Oswaldo, entendemos que houve articulação da abordagem dos 3 Momentos Pedagógicos para se trabalhar algumas concepções alternativas e obstáculos epistemológicos ao longo da implementação da sua UDM. Como discutido anteriormente na categoria “Unidades e Aulas bem estruturadas”, ele conseguiu definir bem as estratégias didáticas e avaliativas a fim de se obter uma visão geral da evolução do pensamento dos(as) estudantes a respeito da temática. Porém, em termos práticos, ao implementar suas estratégias, Oswaldo teve que lidar com o problema, como já discutido, de os(as) estudantes utilizarem seus celulares para pesquisarem sobre as perguntas do caso, o que o impossibilitou de obter um panorama das ideias prévias dos(as) estudantes sobre o tema. Entendemos que houve adequação na articulação em a metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos para se trabalhar as concepções alternativas e obstáculos epistemológicos no planejamento, mas, na prática, fatores externos tornaram a tentativa inadequada.

Apesar de ter atribuído significado contextual ao conteúdo científico, exigência intrínseca da abordagem metodológica, demonstrou reconhecer a necessidade de conectar o conteúdo com a realidade dos(as) estudantes, algo que não foi facilmente realizado no planejamento e em sua prática. Apesar disso, Oswaldo evidenciou ter se tornado mais consciente, durante o PF-UDM, da importância em conhecer os padrões de pensamentos dos(as) alunos(as) e suas dificuldades de aprendizagem a partir da sistematização das concepções prévias e dos obstáculos epistemológicos. Apesar dos problemas externos enfrentados em sua prática, a utilização dessas informações em sua intervenção indica um esforço concreto de Oswaldo na tentativa de promover um ensino científico mais efetivo e equânime.

— Categoria “Ajustes contínuos à própria prática equitativa de ensino”;

Nesta categoria, discutimos a maneira que Prof. Oswaldo realiza identificações críticas das potencialidades e limitações de suas práticas de ensino e, a partir disso, coordena e ajusta suas aulas para manter coerência, conectar partes, gerenciar transições e faz alterações no plano de ensino. Os extratos representativos obtidos estão dispostos no Quadro 57.

Turno	Sujeito	Transcrição
52	Oswaldo	Eu acho que este projeto é uma maneira de eu me aprofundar mais em determinados conceitos da área de educação. Eu sei que sou muito falho nisso.

		Com isso, poder melhorar nas minhas aulas com novas metodologias.
53	Oswaldo	Acho que vou focar mais em Rutherford e Bohr, porque não sei se em 6 aulas eu conseguiria [ensinar] todos eles.
54	Oswaldo	A gente consegue atrair o interesse deles relacionando situações do dia a dia deles. Só que é quase impossível fazer isso em todas as disciplinas e em todos os conteúdos das disciplinas.
55	Pesquisador	Eu queria chamar a atenção a outro aspecto que seria a escolha do seu vídeo [...]. Na aproximação da prática, você não chegou a apresentar o vídeo, né?! Talvez, se você tivesse apresentado, isso seria pontuado. O maior problema de todos que eu enxerguei assistindo o vídeo foi: era uma aula tradicional, expositiva.
54	Oswaldo	Eu vi o vídeo, mas não tive a sensibilidade de imaginar na situação dos alunos.

Quadro 57. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 4.

Fonte: dados de pesquisa.

Na primeira atividade do primeiro encontro do PF-UDM (Etapa 1 – Figura 28), ocorrido no dia 07/08/2023, o formador questionou o que cada membro da CoP estava pensando e sentindo. Em sua resposta, Oswaldo disse estar muito esperançoso com o projeto, pois sempre foi um professor muito técnico que fazia uso somente de aulas expositivas. A simples questão feita pelo formador fez com que Prof. Oswaldo refletisse acerca de sua própria prática de ensino e compreendesse em qual sentido o PF-UDM poderia contribuir em termos de sua atuação prática em sala de aula. O complemento de sua resposta (Turno 52) junto ao fato de Oswaldo admitir sempre ter negligenciado a parte pedagógica, como pode ser observado nas discussões antes do PF-UDM, podem revelar sua preocupação em começar a conjecturar questões pedagógicas que envolvem sua prática de ensino.

Diversos aspectos podem articular as discussões que envolvem a negligência de Oswaldo com as questões pedagógicas, dentre os quais: formação inicial deficitária; crenças de que o modelo de ensino transmissivo, característicos de cursos pré-vestibulares, é o mais efetivo para os objetivos dos(as) estudantes; dificuldades de materializar aquilo que se aprende na teoria; falta de compartilhamento de práticas exitosas entre pares; dentre outros (Bego; Moraes; Luz, 2020). Nos parece que os dois primeiros aspectos citados se mostram pertinentes no caso do Prof. Oswaldo. Primeiramente, pelo fato de sua formação no curso de licenciatura ter ocorrido para atender à demanda da titulação quanto às exigências profissionais para continuar atuando como professor da Educação Básica. Em segundo lugar, as próprias afirmações de Oswaldo sobre o ensino transmissivo e tradicional ser eficaz e funcionar bem para ele, dentro de sua concepção de educação e do processo de ensino e aprendizagem.

Conforme mencionado anteriormente, em virtude da crença nesse ensino propedêutico, Oswaldo inicialmente considerou viável apresentar os quatro modelos atômicos nos primeiros encontros do processo de planejamento da UDM, distribuídos ao longo de três semanas (totalizando seis aulas de 45 minutos cada). A premissa de que seria possível abordar todo o

conteúdo de modelos atômicos se alinha a um dos desafios presentes em práticas docentes carentes de planejamento do processo de ensino e aprendizagem: a centralização em atividades de ensino do conteúdo disciplinar a despeito das preocupações com a aprendizagem (Bego; Morais; Luz, 2020). Essa concepção persistiu até a Tarefa 4 da UDM, momento em que Oswaldo reconheceu a inviabilidade de abordar todos os modelos atômicos, em decorrência da complexidade inerente à escolha da metodologia de ensino e do caráter multiestratégico intrínseco ao modelo de planejamento da UDM (Turno 53).

Consideramos que essa reflexão de Oswaldo foi fundamental para o aprimoramento de determinados aspectos de sua prática de ensino, a saber: 1. A simples apresentação linear e enciclopédica de conteúdos é insuficiente; 2. A restrição dos modelos no planejamento de sua UDM se relaciona à necessidade de contextualização e problematização preconizada pela metodologia de ensino adotada (Turno 54); e 3. O abandono da lógica característica de apresentação linear e cumulativa dos modelos, comumente observada em materiais de cursinhos pré-vestibulares. Dessa forma, nesse ponto, ele rompe, em certa medida, com uma tradição de prática de ensino que ele vinha adotando de forma reiterada, independentemente do contexto profissional e dos(as) alunos(as).

Decerto, a Etapa 1 foi fundamental para problematizar algumas dessas concepções de Oswaldo. Porém, entendemos que a Etapa 2 (Figura 28) contribuiu bastante para isso. As três categorias anteriores trazem dados empíricos sobre a Etapa 2 da evolução da prática de Oswaldo. Primeiro, a forma de conduzir uma das estratégias didáticas escolhidas (caso investigativo), incluindo aspectos de gestão de tempo e espaço. Segundo, a maneira de apresentar e manter as expectativas de aprendizagem, além de deixar claras as ações por meio da agenda do dia. Terceiro, o cuidado com o uso de analogias para evitar possíveis dificuldades de aprendizagem nos(as) estudantes.

Para ilustrar o avanço de Oswaldo em ajustar sua própria prática de ensino, selecionamos dois episódios ocorridos durante sua intervenção (Etapa 3 – Figura 28). No primeiro, ilustramos todo o processo de gestão de tempo e espaço mencionado na categoria “Unidades e aulas bem estruturadas”. No segundo, comentamos sobre a capacidade de Oswaldo em adaptar-se às intercorrências ocorridas ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

A Figura 39 ilustra dois momentos distintos da mesma aula, realizada dia 01/11/2023, na turma B da 1ª série do Ensino Médio. Nessa aula, Oswaldo aplicou o caso investigativo e organizou a turma em “U” com a intenção de realizar a encenação do caso. Ao contrário do que fez com a turma A (Figura 34), ao terminar a encenação do caso, Oswaldo alterou a organização do espaço para o momento de socialização das respostas, colocando os(as) alunos(as)

enfileirados(as). Apesar de não ser o *layout* mais adequado para o processo de socialização, ele justificou sua alteração devido aos recorrentes casos de indisciplina na turma B, conforme relatou em uma das RF (Turno 32).



Figura 39. Alterações de *layout* na turma B.

Fonte: dados de pesquisa.

Outro episódio ilustra a percepção de Oswaldo em relação à sua prática concreta durante a terceira aula, ocorrida no dia 14/11/2023. Naquela oportunidade, um dos recursos didáticos escolhidos foi a utilização de um vídeo que abordava sobre espectros contínuos e descontínuos. Basicamente, o vídeo se tratava de um professor que fazia uso de uma lousa e explicava os espectros de maneira estritamente expositiva e nada ilustrativa. O vídeo não cativou a atenção dos(as) estudantes, que se mostravam dispersos e entediados, além de começar a apresentar problemas no áudio. Diante da situação, Oswaldo se viu obrigado a renunciar ao vídeo para realizar as explicações sobre o conteúdo por meio de uma aula expositiva.

Incomodado com a situação vivenciada durante a utilização do vídeo, Oswaldo levou o seguinte dilema para a RF (Etapa 4): “como fazer um bom uso de tecnologias digitais de informação e comunicação?”. As discussões principais se deram em torno da escolha do vídeo passado por Oswaldo. Ademais, o pesquisador chamou a atenção para o fato de Oswaldo não ter apresentado o vídeo durante a AP (Turno 55). A CoP concluiu que, se o vídeo tivesse sido apresentado, os membros seriam capazes de observar que se tratava de uma aula tradicional e expositiva, ou seja, ele parecia ter apenas transferido a responsabilidade de ensinar aquele conteúdo para o professor que aparece no vídeo. Ao cabo, Oswaldo tira uma importante conclusão a respeito das discussões, dizendo que não teve a sensibilidade de se colocar no lugar dos(as) estudantes ao escolher aquele recurso (Turno 56).

Em certa medida, Prof. Oswaldo demonstrou capacidade de ajustar sua prática de ensino ao longo do PF-UDM, buscando aprimorar suas ações e atender algumas das necessidades dos(as) alunos(as). Inicialmente, reconheceu suas limitações, principalmente em relação ao uso

excessivo de aulas expositivas e à negligência com as questões pedagógicas. Oswaldo se mostrou aberto a experimentar novas estratégias e refletir sobre sua prática, buscando incorporar abordagens mais engajadoras e significativas para os(as) estudantes. As evidências dessa mudança foram observadas em suas ações, como a adaptação do planejamento para considerar a complexidade do conteúdo e a gestão do tempo disponível, a organização do espaço da sala de aula em resposta a questões de indisciplina e à disposição para experimentar diferentes estratégias didáticas. No entanto, algumas limitações persistiram, como a dificuldade em utilizar recursos tecnológicos de forma efetiva e a tendência a recorrer apenas a aulas expositivas em momentos desafiadores.

b) Competência Cultural;

Como realizado na seção anterior, analisamos três categorias no vértice Competência Cultural: reflexão autobiográfica para a EE, atender a diversas necessidades e ambiente seguro e respeitoso. Em linhas gerais, discutimos sobre a compreensão e o pertencimento do Prof. Oswaldo acerca de si próprio, sua competência em reconhecer e se aprofundar na cultura de seus(suas) estudantes e o modo de conduzir e estabelecer um ambiente adequado e que favoreça a aprendizagem dos(as) estudantes.

— Categoria “Reflexão autobiográfica para a equidade educacional”;

Compreendemos que a reflexão autobiográfica requer um olhar atencioso para dentro de si, exigindo idas e vindas sobre as próprias histórias de vida, anseios, gostos, preocupações, ideologias e valores. Sobremodo, a realização dessa reflexão não é trivial. Por isso, buscamos conduzir duas atividades com o professor Oswaldo e a professora de biologia que passaram pelo PF-UDM. Uma atividade se deu por meio de um modelo de reflexão autobiográfica (Apêndice C). Outra atividade implementada foi uma dinâmica denominada "objeto biográfico de memória" (Silva, 2016), que consistiu em cada membro da CoP trazer um objeto que evocasse suas memórias e narrasse parte de suas histórias de vida. Adicionalmente à apresentação física do objeto, foi solicitado que cada participante refletisse sobre a forma como o objeto influenciava seus aprendizados pessoais e ressignificava sua atuação profissional.

A análise desta categoria, portanto, conta com dados que foram retirados dessas atividades realizadas no início dos encontros do PF-UDM, mas, como já discutido, nos atemos aos dados da participação do Prof. Oswaldo. Diferentemente das outras categorias, nesta não

realizamos o movimento analítico de passar pelas Etapas destacadas na Figura 28. Os extratos representativos estão dispostos no Quadro 58.

Turno	Sujeito	Transcrição
55	Oswaldo	Arrependo-me em ter ido dar aulas em cursinhos e escolas particulares em detrimento aos estudos e uma continuidade acadêmica, como muitos amigos me aconselhavam.
56	Oswaldo	Aprendi muito no Instituto de Química, onde entrei completamente despreparado, vindo do ensino público.
57	Oswaldo	Nunca fui apegado aos estudos. Gostava muito de esportes, como futebol e natação. Até terminar meu terceiro colegial, não me lembro de ler um livro ou fazer tarefas.
58	Oswaldo	O nascimento deles [filhos] mudou minha maneira de pensar, de ver a vida. Eu não era muito focado. Com os filhos, eu foquei mais em ter mais responsabilidade em saber o que eu quero, projetar o que é bom para mim.
59	Oswaldo	Mesmo nas aulas, eu dou aula desde 2004, num curso técnico em química e acabei gostando. Com eles [filhos] aprendi o quanto é importante planejar.

Quadro 58. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 5.

Fonte: dados de pesquisa.

O Prof. Oswaldo manifestou seu pesar por não ter seguido a carreira acadêmica (Turno 55). Um aspecto que despertou atenção, contudo, é que ele não associa sua escolha por atuar na educação básica pública a um sentimento de obrigação. O fato de não ter seguido carreira acadêmica e ter admitido que a educação básica pública não o preparou de forma adequada (Turnos 56 e 57) pode indicar que o próprio Oswaldo foi, em certa medida, vítima de um ensino que não lhe proporcionou explorar seu potencial máximo, levando-o a se apegar a sentimentos altruístas como forma de justificar, ainda que inconscientemente, sua permanência naquela escola. Tal interpretação se sustenta na possível não aquisição de consciência sobre processos de silenciamento e negação de determinados pertencimentos culturais em relação a si próprio, o que o teria impedido de reconhecer, nomear e trabalhar esses processos (Moreira; Candau, 2013).

Essas reflexões revelam, por um lado, que o próprio Prof. Oswaldo recorda, enquanto aluno de escola pública, que teve uma série de dificuldades e limitações, não enxergando sentido no ensino que lhe era oferecido com bases tradicionais, não contextualizadas e pouco emancipadoras. Até o momento da reflexão autobiográfica, ele não conseguia relacionar o quanto acabava reproduzindo as mesmas práticas, fazendo com que seus(suas) estudantes não vissem sentido na aprendizagem dos conteúdos curriculares relativos à disciplina química. Isso vai ao encontro da ideia de Moreira e Candau (2013) de que, quando não reconhece a origem de seus(suas) alunos(as) e sua própria origem, o(a) professor(a) não consegue entender a função social da escola para aquele grupo, no sentido de se desvincular de uma prática reprodutora, acrítica, descontextualizada, sem significado. Prática que, em verdade, só irá reproduzir mazelas e não produzir emancipação de seus(suas) estudantes.

Em relação a isso, dois aspectos nos chamam à atenção sobre os dados obtidos antes do PF-UDM: por um lado, Prof. Oswaldo se compreendia como “quase um pai” de seus(suas) estudantes da escola pública (Turno 12); por outro, enxergava limitações sobre os(as) alunos(as), menosprezando seus gostos culturais (Turno 14) e, até mesmo, desacreditado de suas capacidades cognitivas (Turnos 13 e 15). Nesse sentido, o papel que ele se coloca como “pai” poderia ser substituído a partir de suas próprias experiências passadas, buscando um ensino mais contextualizado e enfatizando as potencialidades – não limitações – de seus(suas) estudantes. Sob uma perspectiva sociocultural, a missão de um(a) professor(a) é contribuir para que estudantes desenvolvam habilidades sociais (Canen; Oliveira, 2002; Canen; Xavier, 2011; Moreira; Candau, 2013). Nisto, coloca-se a questão sobre a relação escola-família, tornando o papel de professores(as) como suplementar ao dos(as) responsáveis. É notório que as escolas de período integral exigem a aproximação professor(a)-aluno(a) para além da sala de aula. Com isso, entendemos que a atuação do Prof. Oswaldo poderia ser mais produtiva como um conselheiro e motivador do que como um “pai”.

Essas reflexões sobre o papel profissional do Prof. Oswaldo nos revelam uma possível limitação de nosso *design* formativo: não tivemos essa compreensão a tempo de a problematizar junto com o Prof. Oswaldo durante o PF-UDM. A fim de colaborar para o próximo ciclo, sugerimos que a atividade de reflexão autobiográfica ocorra logo no início do contato da equipe de pesquisadores(as) com a escola para que haja tempo hábil de analisar e refletir sobre aquilo que foi levantado na atividade.

Outra sugestão para o próximo ciclo em relação à reflexão autobiográfica é dar devolutivas sobre a atividade para os(as) professores(as). Alguns aspectos importantes deixaram de ser descritos por Oswaldo e poderiam fomentar discussões sobre relações entre educação e aspectos socioculturais. Como pode ser observado no Apêndice C, foi sugerido, por exemplo, que Oswaldo discorresse sobre as principais marcas culturais que acreditava carregar, bem como sua concepção de educação. Nada disso foi mencionado em sua reflexão autobiográfica, impossibilitando uma análise mais crítica e minuciosa sobre seus pertencimentos, concepções e ideologias.

Apesar dessas lacunas, a fala do Turno 59, especificamente, revela um dado valioso para a análise da atividade proposta. Ambas as atividades (reflexão autobiográfica e objeto de memória) tiveram como objetivos a formação de profissionais críticos(as) e sujeitos de suas próprias práticas em função da realidade que atuam. Compreendemos que, com isso, evitaríamos separar o planejamento de ensino daquilo que cada autor(a) se considera enquanto pessoa e profissional (Bego; Moraes; Luz, 2020). Nesse sentido, a atividade do objeto de

memória junto ao início do PF-UDM pôde conduzir Oswaldo à reflexão sobre a importância do planejamento enquanto professor, algo que ele desconsiderava e não atribuía importância (Turnos 23 e 26).

Em suma, os dados apontam que Oswaldo, embora tenha feito algumas reflexões pontuais importantes, não conseguiu autorrefletir profundamente em termos de compreender alguns processos de negação e silenciamentos de sua própria história de vida. Ressaltamos, porém, que uma reflexão autobiográfica para a EE não pode ser compreendida como uma atividade pontual. Ao contrário, entendemos que esse exercício deve ser constantemente revisitado a fim de que as pessoas obtenham compreensão mais significativa de si próprios(as). Entendemos que o exercício transversal, insistente e consistente da autorreflexão ao longo do PF-UDM pode se tornar um caminho seguro para apoiar as possibilidades de acomodar as diferenças. Contudo, acreditamos que o compartilhamento dessas reflexões entre pares socioculturalmente distintos contribuiria sobremaneira para que a autorreflexão não se encerrasse em preconceitos. Por isso, admitimos a importância da realização de atividades dessa natureza em CoP consistentes, diversas e fundamentadas.

— Categoria “Atender a diversas necessidades”;

Nesta categoria, discutimos a maneira como Oswaldo aprende sobre os(as) estudantes a fim de acomodar suas diferentes necessidades de aprendizagem, habilidades ou interesses e a sensibilidade que ele possui sobre os(as) alunos(as) para apoiá-los(as) adequadamente. Os extratos representativos estão dispostos no Quadro 59. Nem todas as Etapas do PF-UDM foram contempladas nesta categoria, uma vez que não foram identificados extratos representativos.

Para discutir algumas das falas do Prof. Oswaldo, retomamos o grande objetivo da Tarefa 1 da UDM, que é a racionalização do contexto de atuação (Etapa 1 – Figura 28). Nela, seria necessário aos(às) professores(as) identificar, refletir e acomodar os condicionantes de sua prática, apontando possíveis problemas, mas também identificando e valorizando a diversidade de seus(suas) estudantes (Bego, 2016; Morales, 2021).

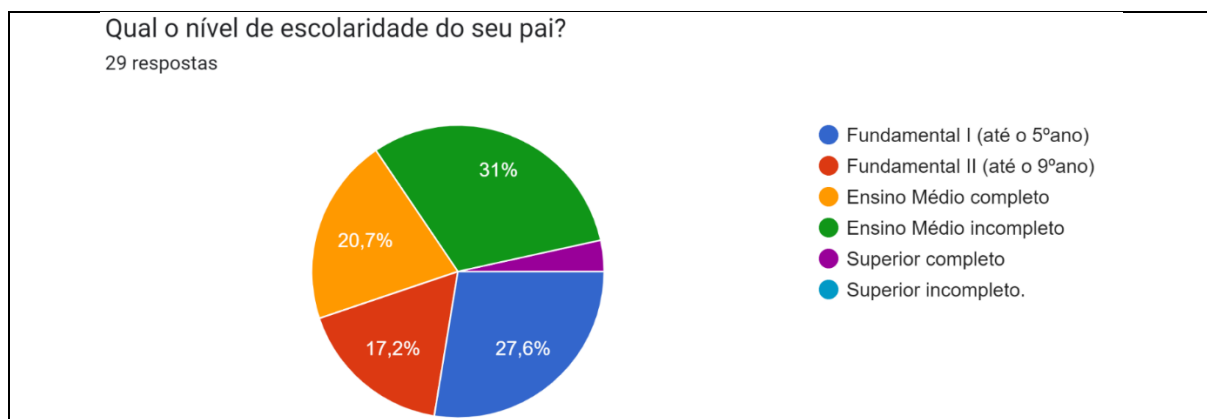
Turno	Sujeito	Transcrição
60	Oswaldo	A nossa clientela seria um problema às vezes para a gente devido ao fato de faltar muito pré-requisito para eles.
61	Oswaldo	Eles têm problemas básicos de cálculo simples, das quatro operações matemáticas, de interpretação de texto.
62	Oswaldo	Eles não são nem um pouco críticos.
63	Formador	Na caracterização que vocês fizeram dos alunos, pensando no perfil socioeconômico, na escolaridade dos pais, no acesso deles às coisas... o que vocês podem falar um pouco mais desses alunos de vocês? [...] O que nos dados poderia explicar o porquê, talvez, os alunos têm essa relação com a escola?

64	Oswaldo	Primeiro, é uma questão cultural deles, né!? Como os pais não tiveram [acesso à escola], é difícil os pais influenciarem de alguma maneira [...]. E a questão imediatista deles. Eles têm que conquistar alguma coisa para ter um dinheiro para fazer aquilo que eles precisam no momento.
65	Formador	Qual é a relação deles com a escola? Por que eles continuam vindo para a escola?
66	Oswaldo	Então, o problema é o surgimento do arco-íris a partir da luz do sol quando está chovendo, que é algo que eles sentem e veem todos os dias, né?! A luz do sol, principalmente. O arco-íris quando vai chover.

Quadro 59. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 6.

Fonte: dados de pesquisa.

A princípio, nas discussões sobre os achados da Tarefa 1, os professores(as) identificaram somente os problemas da prática relacionados ao desinteresse e à falta de pré-requisitos acadêmicos dos(as) seus estudantes (Turnos 60 a 62). É possível constatar que, até então, Oswaldo não havia identificado e valorizado as diversidades dos(as) estudantes, condicionando a Tarefa 1 a um mero levantamento socioeconômico, sem as devidas reflexões que a cerceavam. Para tentar conduzir os(as) docentes a refletirem sobre algumas potencialidades dos(as) estudantes, o formador interveio na discussão, questionando o que sustentaria a ausência de sentido que a escola teria na vida desses(as) estudantes (Turno 63). Oswaldo, então, estabelece uma primeira aproximação com os dados obtidos na Tarefa 1, mencionando acreditar que isso estaria relacionado a dois aspectos: a falta de escolaridade e cultura acadêmica dos responsáveis (Figura 40); e a necessidade financeira imediata que possuem (Turno 64).



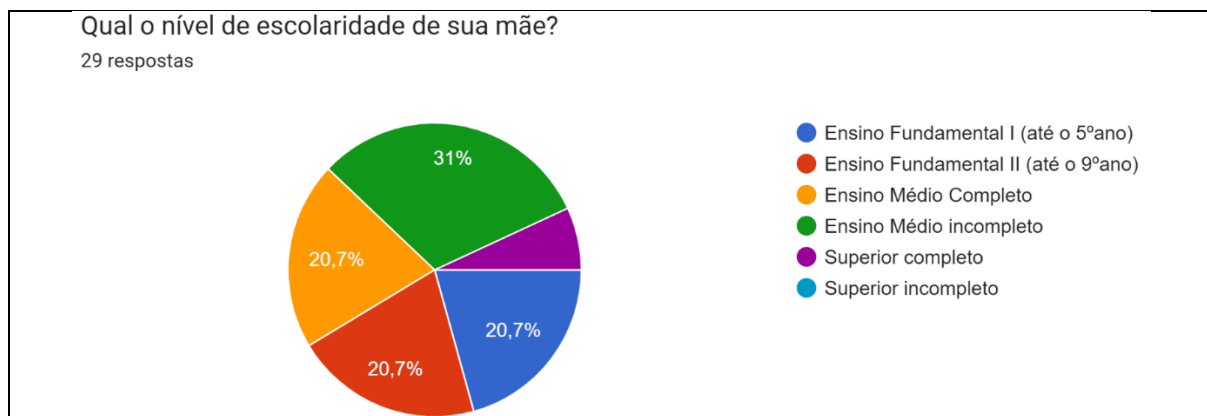


Figura 40. Nível de escolaridade de pais e mães dos(as) estudantes da 1ª série do Ensino Médio da escola JNP, turmas A e B, do ano de 2023.

Fonte: dados de pesquisa.

É interessante notar que as falas iniciais de Oswaldo se pautavam em um subjetivismo desenvolvido ao longo de anos na escola, sem a devida reflexão crítica e sem amparo em dados empíricos. Ao se deparar com os dados e com a intervenção do formador, Oswaldo inicia uma primeira reflexão concreta em relação aos aspectos que (des)motivam os(as) estudantes de estarem na escola. Busca-se, com a atuação do formador, fazê-lo compreender como seus(suas) estudantes compreendem a escola a partir de suas origens socioculturais (Villegas; Lucas, 2002; Milner IV, 2010).

A fim de que Oswaldo continue a refletir sobre os(as) estudantes com base nos dados concretos, o formador questiona sobre o porquê os(as) alunos(as) continuam frequentando a escola, já que não enxergam sentido nela, segundo o relato dos professores (Turno 65). A outra professora participante da CoP disse acreditar que o motivo se relaciona aos programas assistencialistas, como o Bolsa Família. O formador, contudo, mostra os dados que os(as) próprios(as) docentes haviam levantado sobre os(as) estudantes na Tarefa 1 (Anexo A): a grande maioria teria a pretensão de cursar o ensino superior. A coordenadora complementa com outros dados e percepções sobre os(as) estudantes: gostam do espaço físico; gostam e se inspiram nos(as) docentes; o fato da escola ser de período integral; o modelo de tutoria; a disciplina de projeto de vida que permite refletir sobre possibilidades; e o fato de a escola acolhê-los(as). Os dados obtidos no levantamento dos docentes na Tarefa 1 da UDM nos permitem concluir que a desmotivação dos(as) estudantes dificilmente estaria relacionada apenas e unicamente relacionada à percepção deles sobre uma possível falta de qualidade no ensino e/ou falta de infraestrutura da escola.

Ao continuar com as reflexões, o formador questiona sobre o que os professores ressaltariam de bom em seus(suas) estudantes (Turno 34). Prof. Oswaldo não hesitou em dizer que não via nada de bom, somente apatia, marasmo e falta de vontade (Turno 35). Por mais

que, após a primeira intervenção do formador, Oswaldo havia tirado conclusões mais concretas nos dados socioeconômicos sobre a desmotivação e desinteresse dos(as) alunos(as), ele não sustentou essas reflexões. Esses aspectos revelam que apenas o preenchimento burocrático da Tarefa 1 não é suficiente para levar os(as) docentes a compreenderem quem são seus(suas) estudantes e, conseqüentemente, se aproximarem de suas diversidades socioculturais (Gandin; Diniz-Pereira; Hypolito, 2002).

Com base nos dados apresentados até aqui, centrada na interação entre o formador e o Prof. Oswaldo em relação à Tarefa 1 da UDM, podemos ressaltar, de um lado, a complexidade do processo de desenvolvimento profissional docente em serviço e, de outro lado, a importância da mediação do formador e da CoP para a reflexão e discussão de práticas pedagógicas mais equitativas. Parece-nos evidente que Oswaldo se focava apenas nos problemas de seus(suas) estudantes, expressos em generalizações negativas (Turnos 60-62) baseadas em impressões subjetivas e descontextualizadas. Esse aspecto limitava justamente sua capacidade de reconhecer e valorizar as diversidades e potencialidades dos(as) estudantes.

A apresentação desses dados empíricos, confrontada com suas impressões iniciais, o leva a uma primeira aproximação com a realidade socioeconômica dos(as) estudantes, mas ainda superficial e limitada, sem uma análise mais profunda sobre como esses fatores se manifestam em sala de aula e como sua prática pedagógica poderia incidir sobre aquela realidade. Seria, então, um processo de mediação mais intenso, que auxiliasse o professor a refletir criticamente sobre os dados e a traduzi-los em práticas de ensino concretas, que valorizassem a diversidade e propiciassem maior equidade ao longo do PF-UDM.

Ao longo da Etapa 1, a despeito de não enxergar potencialidades nos(as) estudantes, depois de passar por todo movimento que envolve a incorporação da metodologia de fundo e compreender a perspectiva multiestratégia, intrínseca do modelo da UDM, Oswaldo começa a tentar acomodar os anseios de seus(suas) estudantes no conteúdo a ser ensinado (Turno 66). Nesse sentido, busca trazer aspectos cotidianos e mais concretos para o ensino contextualizado, motivado pela aplicação de um caso investigativo que ele elaborou.

Além do ensino contextualizado, para a utilização de uma abordagem com tamanha aplicabilidade e a fim de atender os 3 momentos envolvidos na metodologia, Prof. Oswaldo articulou diferentes estratégias didáticas, como o uso de casos investigativos, tecnologias digitais da informação e comunicação, experimentação demonstrativa, além da própria aula expositiva (Quadro 52). Entendemos que a utilização de diversas estratégias é bastante potencial no sentido de lidar com os distintos interesses e as diferentes necessidades de aprendizagem dos(as) estudantes.

Durante a Etapa 3, houve notadamente maior envolvimento dos(as) estudantes com as diversas estratégias utilizadas por Oswaldo, como pode ser observado nas Figura 34 e 41. A primeira figura ilustra a implementação do caso investigativo. Já na segunda, é observado o envolvimento e interesse dos(as) estudantes na experimentação demonstrativa.



Figura 41. Atividade de experimentação demonstrativa.

Fonte: dados de pesquisa.

No entanto, ao implementar a primeira estratégia didática em sua primeira aula – o caso investigativo – Oswaldo enfrentou um problema: os(as) estudantes fizeram uso do celular para responder às questões que envolviam o caso. Diante disso, Prof. Oswaldo resolveu levar o ocorrido como dilema da prática a ser debatido na primeira RF (Etapa 3). Após longas discussões, a CoP chegou à conclusão de que os(as) alunos(as) fizeram uso do celular por dois principais aspectos: medo de não tirar nota (apesar de o professor ter enfatizado que não haveria certo ou errado) e vergonha de errar, uma vez que iriam socializar com outros grupos suas respostas. Em diversos momentos, inclusive, o pesquisador se deparou com alunos(as) dizendo que não sabiam fazer por se considerarem “burros(as)”.

Os dados apresentados revelam que o PF-UDM parece ter tido algum impacto na forma como Prof. Oswaldo compreende e aborda o atendimento a diversas necessidades. Embora persista o desafio de superar o viés negativo que possui sobre seus(suas) estudantes, sua prática começa a ter elementos que busca envolver e atender as diversas necessidades de aprendizagem de seus(suas) estudantes. Ademais, se mostrou mais consciente da complexidade do contexto social, econômico e cultural dos(as) alunos(as) e sobre a importância da relação professor(a)-aluno(a) e da adoção de novas estratégias didáticas.

Para o novo ciclo, nossos resultados da pesquisa indicam que a formação continuada de professores(as) em exercício, especialmente no que diz respeito à promoção da equidade, deve ir além da coleta de dados empíricos para a caracterização do contexto social dos(as) alunos(as). É fundamental que o processo formativo estimule, de forma mais focada e explícita, a reflexão crítica dos(as) professores(as) de ciências sobre as próprias concepções e práticas pedagógicas, bem como desenvolvam uma visão mais complexa e sensível sobre a diversidade dos(as) estudantes.

— Categoria “Ambiente seguro e respeitoso”.

Pelo fato desta categoria estar bastante relacionada com as interações entre professor e alunos(as), os extratos que a compõem, dispostos no Quadro 60, foram obtidos em grande parte na Etapa 3 do PF-UDM (Figura 28), ou seja, durante o período de intervenção prática pelo Prof. Oswaldo em um contexto real de ensino.

Turno	Sujeito	Transcrição
67	Oswaldo	Vai valer a pena, galera. Mas eu preciso muito de vocês! Se vocês foram escolhidos, tem um porquê. Sempre todo mundo disse muito bem de vocês!
68	Oswaldo	Não se preocupem se as respostas suas estão certas ou erradas. Não é o momento para isso.
69	Oswaldo	Boa! Tá vendo, gente!? Eles responderam isso sem pesquisar e como eles acreditam, né?!
70	Oswaldo	Fulana, o que significa algo ser indivisível? Que não se...
71	Oswaldo	Isso, Fulana! Que não se divide [risos]. É para aumentar o ego dela
72	Oswaldo	Por exemplo, a família do Fulano comprou um sítio e achou um poço artesiano lá. Pela legislação brasileira, Fulano, você não pode explorar aquele poço antes de fazer uma análise físico-química e biológica da água daquele poço. Daí, o Cicrano, sempre curioso, chega e fala: ‘professor, se a gente nunca viu um átomo, como que a gente vai saber que naquela água tem átomos de cobre, pode ter átomos de arsênio, pode ter átomos de mercúrio, pode ter substâncias como nitratos, sulfatos, fosfatos...?’ Sabe como a gente identifica os elementos químicos, gente?
73	Aluno	Eu acho que é igual quando a gente vê o óleo em cima da água, não é assim?
74	Oswaldo	Também! Mas, acima de tudo, Fulano, através da luz que eles emitem ou algumas análises da luz que eles absorvem
75	Pesquisador	Quais atitudes vocês tomaram durante a aula na tentativa de intervir sobre a indisciplina? Os episódios ocorreram durante toda a aula ou em momentos específicos em que os estudantes ficavam mais passivos no processo de ensino e aprendizagem? O que poderia ser feito, para as próximas aulas, para tentar mudar o comportamento e envolvimento dos estudantes?
76	Oswaldo	As aulas estão sendo filmadas e a gente viu o filme. Está sendo bem legal, está valendo a pena... infelizmente, tiveram alguns casos de alguns alunos ou alunas que... não é que deu problema, mas poderia ter sido melhor. Ainda mais pelo fato de vocês terem sido escolhidos para este projeto... e não foi por acaso. A gente sabe do potencial de vocês. É um projeto que vai trazer muitas coisas boas para vocês, para nós, para o Tarso... quiçá até para a educação. Depois, vocês vão ver o resultado. Vai valer a pena! Então, gente, nós estamos contentes, só que assim... um pouquinho mais de vontade que eu sei que vocês conseguem, tá?! Vocês já demonstraram isso muitas vezes, beleza?! Então, hoje todo mundo participando, vamos lá... perguntem! É legal!

Quadro 60. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 7.

Fonte: dados de pesquisa.

Ao iniciar a implementação de sua UDM nas duas turmas (Etapa 3 – Figura 28), no dia 30/10/2023, Prof. Oswaldo enfatizou que sua proposta de ensino iria ser produtiva para os(as) estudantes, desde que participassem com empenho. Ao afirmar isso, fez um elogio às turmas, comentando que foram escolhidas pelo fato de serem bem-vistas pela equipe de professores(as) e gestores(as) da escola (Turno 67).

Ladson-Billings (1995), na elaboração de sua pedagogia, estabelece como um dos fundamentos as relações sociais e a concepção de si e dos outros. Nisto, traz como definições profissionais a importância de professores(as) incentivarem estudantes para o aprendizado de forma colaborativa e responsável e acreditar que todos(as) são capazes de atingir o sucesso acadêmico. Nesse sentido, a fala de Oswaldo é importante para que seus(suas) estudantes se sintam confiantes em terem bons desempenhos durante a implementação da UDM.

Ainda em sua primeira aula, ao finalizar a apresentação da agenda do dia e dos objetivos de aprendizagem, implementou a primeira estratégia didática prevista, o caso investigativo. Ao organizar a atividade e apresentar as questões correspondentes, enfatizou aos(as) estudantes que não deveriam se preocupar com as respostas dadas (Turno 68), buscando dados que contribuam para a obtenção de concepções equivocadas e o acompanhamento de suas evoluções ao longo da implementação da UDM. Outro aspecto que chamou à atenção antes de implementar a estratégia didática, foi Prof. Oswaldo ter distribuído as folhas do caso investigativo falando o nome de cada aluno(a) que entregara, algo entendido por Ladson-Billings (1995) como demonstração de conexão com os(as) estudantes.

Ao longo da atividade, foi observada substancial diferença de envolvimento dos(as) estudantes das duas turmas. No 1º A, os(as) alunos(as) tiveram um envolvimento muito maior do que no 1º B. Apesar disso, como descrito anteriormente, Oswaldo teve o mesmo problema em ambas: estudantes utilizaram o celular para pesquisar as respostas das questões do caso. Isso causou incômodo em Oswaldo, fazendo-o retomar ironias em suas falas – presentes em aulas anteriores ao PF-UDM (Turnos 13, 14 e 15) – após receber uma resposta completa e embasada cientificamente sobre a emissão da luz pelas estrelas (Turno 69).

Ainda na primeira aula na turma do 1º B, ao retomar sobre o modelo atômico de Dalton, outro diálogo demonstra a ironia do Prof. Oswaldo. Ele faz uma questão para uma aluna (Turno 70), que não ouviu direito. Depois, ele mesmo responde à sua pergunta com risadas (Turno 71). A despeito disso, no 1º A, durante o momento em que realizava sua aula expositiva introduzindo os modelos atômicos, Oswaldo percebeu que começara a perder a atenção de dois alunos. Nisso, buscou envolvê-los em sua explicação (Turno 72). Ao terminar sua fala, o aluno mencionado

(Fulano) o responde (Turno 73) e Oswaldo complementa (Turno 74). Os casos ilustram a diferença no tratamento do Prof. Oswaldo nas duas turmas. Na perspectiva da equidade, as atitudes e comportamentos hostis advindos do professor podem afetar o desempenho e a persistência dos(as) estudantes para a aprendizagem (Cohen; Garcia, 2008; White; Vincent-Layton; Villareal, 2021).

Incisivamente, as discussões que envolviam questões disciplinares e comportamentais durante todo o PF-UDM se debruçavam sobre a turma do 1º B. Durante a atividade de RF (Etapa 4 – Figura 28), inclusive, o dilema apresentado pela professora de biologia envolvendo questões disciplinares teve como foco das discussões exclusivamente a turma do 1º B. O diálogo esteve centrado essencialmente na problemática dos(as) estudantes durante a apresentação do dilema. Na tentativa de buscar a compreensão sobre o porquê da apatia dos(as) estudantes, o pesquisador realizava intervenções questionadoras para a reflexão da CoP (Turno 75). Consensualmente, a CoP envolvida na RF concluiu que havia a necessidade de um diálogo com a turma do 1º B na tentativa de mudar o envolvimento e a disciplina dos(as) estudantes. Houve a preocupação, porém, de que os(as) docentes enfatizassem o empenho e a importância daquele projeto para aprendizagem dos(as) alunos(as). Assim, na segunda semana de implementação da sua UDM, no dia 08/11/2023, Oswaldo iniciou sua aula com uma fala na tentativa de incentivar os(as) estudantes, mas sem desmotivá-los(as) (Turno 76).

Cohen e Garcia (2008) ressaltam que alunos(as) que não se sentem confortáveis ou apoiados(as) por determinado(a) professor(a) têm menos chances de obterem êxito comparado a outros(as) que não viveram tais situações. Os autores destacam que na relação entre o(a) aprendiz (estudante) e o(a) facilitador(a) (docente) há a necessidade de certas atitudes para que haja eficiência relacional: a consideração e a confiança no(a) aluno(a).

Nesse sentido, há 2 dimensões nas relações professor(a)-aluno(a): a pedagógica, que envolve atividades de ensino e aprendizagem; e a relacional ou socioafetiva, abarcando atitudes e comportamentos tanto de docentes quanto estudantes. Entendemos que a fala do Prof. Oswaldo, expostas nos Turnos 67 e 76, puderam contribuir em ambas as dimensões: pelo fato de deixar claro a necessidade do empenho dos(as) estudantes para se obter êxito no processo de ensino e aprendizagem; e pelo ato de comentar com a turma que suas participações se deram por escolha e não aleatoriamente, enfatizando a crença em suas capacidades. Entendemos que isso pode ter exercido influências positivas sobre o empenho dos(as) estudantes.

Apesar de, na prática, Oswaldo ter demonstrado alguns avanços em direção ao estabelecimento de um ambiente seguro e respeitoso, ainda carece de alguns aspectos de valoração a fim de manter relações fluidas com seus(suas) estudantes em direção ao

estabelecimento de uma verdadeira comunidade de aprendizagem. Assim, destacamos o papel das RF para a reflexão docente não se dar exclusivamente sobre aquilo que falta aos seus(suas) alunos(as). Entendemos que as atividades permitiram reflexões sobre “como” Oswaldo poderia exercer um papel de autoridade sem ser autoritário, buscando um ambiente mais acolhedor, permissivo e envolvente.

Em suma, Oswaldo aparentou ter se tornado um pouco mais consciente sobre a importância de reconhecer o potencial dos(as) alunos(as), incentivar suas participações no processo de ensino e aprendizagem e a valorizar algumas individualidades na busca pelo envolvimento de todos(as). No entanto, ainda há a necessidade de superar atitudes antigas mais arraigadas em sua prática cotidiana, como comentários irônicos, as diferenças no trato entre turmas distintas e a necessidade de aprimorar a gestão da sala de aula na perspectiva da equidade.

c) Consciência Sociopolítica.

No vértice Consciência Sociopolítica, duas categorias são analisadas: o papel e a natureza da ciência na perspectiva da equidade educacional; e tornar-se agente de mudanças. Aqui, discutimos concepções sobre educação e o papel da escola na sociedade, além da atuação do Prof. Oswaldo em superar inequidades sociais inexistentes. Especificamente para o ensino de ciências, destacamos aspectos que envolvem o reforço ou a minoração de visões distorcidas sobre a ciência pelo professor.

— Categoria “O papel e a natureza da ciência na perspectiva da equidade educacional”;

Analisamos a visão do professor sobre questões envolvendo a epistemologia e natureza da ciência, bem como sua atuação profissional no sentido de favorecer um ensino de ciências mais inclusivo. O Quadro 61 apresenta os extratos representativos correspondentes à esta categoria. As Etapas 2 e 4 (Figura 28) não apresentaram extratos representativos para esta categoria, especificamente.

Turno	Sujeito	Transcrição
77	Oswaldo	Eu acho que hoje a educação básica nos grandes colégios de elite no Brasil [...] foca no vestibular. Então, assim... num primeiro momento, mas é uma realidade nossa, o ensino de química, de física, de biologia seria para o vestibular.
78	Formador	Pensando com a cabeça de um “professor dos 3 Momentos Pedagógicos”, por que o aluno tem que aprender modelos atômicos?
79	Oswaldo	Por exemplo, quando eu perguntei para eles o que eles achavam que era um átomo, eles disseram que era a menor parte da matéria. Mostrar para eles que não... que existe um

		submundo bem menor e porque isso seria interessante na vida deles... eles tentarem se inserir na sociedade civilizada, conhecendo os fenômenos que acontecem ao redor da vida deles, das situações, do que eles fazem no dia a dia deles.
80	Oswaldo	Thomson descobre os elétrons. Com a descoberta dos elétrons, o átomo deixa de ser indivisível, ele passa a ser o quê?
81	Oswaldo	Em 1942, um cara chamado Chadwick descobre os nêutrons.
82	Oswaldo	Daí, entra a genialidade do cara chamado Ernest Rutherford. [...] Até que chegaram à conclusão de que, com certeza, o átomo de Thomson estaria errado.

Quadro 61. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 8.

Fonte: dados de pesquisa.

Na reunião em que discutíamos a Tarefa 1 durante a Etapa 1 (Figura 28), realizada no dia 21/08/2023, Prof. Oswaldo acreditava que ensinar química servia apenas para que estudantes estivessem preparados(as) para o vestibular (Turno 77). Com o avanço do PF-UDM, na reunião em que se discutia a Tarefa 4, realizada no dia 18/09/2023, o formador tentou evocar reflexões mais fundamentadas sobre o porquê se ensinar modelos atômicos à luz da nova metodologia adotada (Turno 78). Apesar de já conseguir trazer reflexões mais embasadas, pensando até mesmo em um contexto de problematização, Oswaldo ainda apresentou visões limitadas sobre o tema (Turno 79). Entretanto, como mencionado anteriormente na categoria “Unidades e Aulas bem Estruturadas” (Turno 28), Oswaldo demonstra que a questão sobre o porquê se ensinar química e seus conteúdos se fizeram bastante presentes em suas reflexões ao longo do processo de planejamento e promoveram em certa medida alguns avanços importantes, resultando, por exemplo, no título “Química! E eu com isso?” à sua UDM.

Morales e Bego (2018) refletem a partir de três características do currículo escolar o porquê de se estudar química: contribuir de forma privativa para a aquisição de habilidades, conceitos e perspectivas específicas; não ser possível ser adquirida informalmente; ter importância e valor aos indivíduos. Esses aspectos foram trabalhados ao longo do PF-UDM, de maneira não explícita, nas discussões ao longo da Tarefa 4, haja vista a assunção de que toda metodologia de ensino apresenta pressupostos psicopedagógicos e sobre o papel da educação formal (Alves; Bego, 2020; Morales, 2021; Morais, 2024).

Para além de discussões envolvendo o porquê se ensinar química e seus conteúdos correlatos, outro aspecto de natureza e epistemologia da ciência que nos chamou atenção é o fato de Oswaldo querer ensinar de forma linear e progressiva os quatro modelos atômicos em sua UDM, destacado nas categorias anteriores. Entendemos que tanto as reflexões envolvendo o porquê ensinar química e a ideia de querer abordar todos os modelos de maneira descontextualizada e acrítica em poucas aulas apontam para a característica de apreço do Oswaldo pela metodologia tradicional e pela aula expositiva, como visto anteriormente ao PF-UDM e, até mesmo, ao longo de algumas reuniões de planejamento durante o percurso

formativo. Isso demonstra característica epistemológica rígida, linear, aproblemática e positivista sobre a natureza da ciência (Cachapuz *et al.*, 2005), algo que depois, paulatinamente, ele vai percebendo que não seria factível à luz da metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos.

Na Etapa 3 (Figura 28), durante sua intervenção em sala de aula, Oswaldo sustentou concepções lineares e acumulativas sobre o desenvolvimento dos modelos atômicos (Turnos 80 e 81). A ideia de descoberta envolvendo os elétrons e nêutrons remetem à uma visão empírico-indutivista (Cachapuz *et al.*, 2005). Ademais, ele atribuiu genialidade às conclusões de Rutherford sobre o experimento da lâmina de ouro (Turno 82).

Esses aspectos identificados ao longo do PF-UDM revelam que, apesar de alguns avanços importantes, Oswaldo ainda não reconhecia que fazer ciência é uma atividade humana e que os cientistas, dotados(as) de defeitos e virtudes, realizam suas atividades orientados teoricamente, além de sofrerem influências de seu contexto econômico e sociocultural. Como já discutido, visões individualistas e elitistas da ciência podem provocar certo afastamento de alunos(as) em relação à atividade científica, concebendo-a como uma atividade de “[...] domínio reservado a minorias especialmente dotadas” (Cachapuz *et al.*, 2005, p. 44).

Por fim, entendemos que Oswaldo apresentou alguns avanços em termos práticos no que se refere à forma de estruturação e desenvolvimento da temática sobre os modelos atômicos para além de uma abordagem linear, aproblemática e descontextualizada. Houve melhora em seu planejamento, com contextualizações e problematizações envolvendo o ensino de determinado conteúdo científico, além de melhor articulação entre os 3 aspectos do conhecimento químico, como destacado anteriormente na categoria “Aprendizagem científica equitativa”. Entretanto, em termos de valoração, Oswaldo ainda carrega uma visão epistemológica influenciada por características típicas do positivismo, indicando que, possivelmente, o PF-UDM não avançou nesse tipo de debate.

Ao cabo, entendemos a necessidade de se trabalhar aspectos relativos à natureza e epistemologia da ciência e da química no segundo ciclo do PF-UDM para colaborar no sentido dos(as) professores(as) superarem visões distorcidas. É imperativa a necessidade de se refletir sobre o porquê ensinar determinada ciência e seus conteúdos relacionados, além de como abordar essa ciência de modo a ampliar a compreensão sobre seu desenvolvimento e legitimação, superando sobretudo visões e práticas que não valorem a diversidade nesse contexto.

— Categoria “Tornar-se agente de mudança”.

Esta categoria discute o modo que Oswaldo se enxerga como corresponsável por gerar mudanças sociais e educacionais, buscando contribuir para o bem comum e o desenvolvimento social de seus(suas) estudantes. Os extratos representativos estão dispostos no Quadro 62. Essencialmente, os trechos foram obtidos ao longo da Etapa 1 (Figura 28) do PF-UDM. Nas outras Etapas não foram identificados extratos representativos para esta categoria.

Turno	Sujeito	Transcrição
83	Oswaldo	[Sobre o papel da escola na vida dos alunos] em primeiro lugar [...], é dar amparo para eles, amparo emocional, amparo... até de segurança física. Depois, acho que a gente pensaria no processo de ensino e aprendizagem.
84	Oswaldo	Não é não acreditar na educação pública, mas eu acho que é uma realidade ainda muito distante eles competirem por igual com os alunos que estão vindo da rede privada.
85	Oswaldo	E não é culpa deles [desinteresse pela escola], não faz parte da cultura, do meio que eles vivem [...]. Daí, cabe a nós mostrar esse caminho para eles.
86	Oswaldo	É muito fácil a gente ensinar, ministrar aulas para alunos preparados [ao mencionar o ensino privado] e é muito difícil a gente pegar aquele aluno que está lá embaixo.

Quadro 62. Extratos representativos durante o PF-UDM – Parte 9.

Fonte: dados de pesquisa.

Ao ser questionado pelo formador sobre qual seria o papel da escola JNP na vida dos(as) estudantes, Prof. Oswaldo descredita que o primeiro objetivo envolveria o processo de ensino e aprendizagem, colocando questões emocionais e de segurança física como prioridades (Turno 83). Oswaldo também deu destaque ao grande objetivo educacional de sua escola, compreendendo aquele espaço como *locus* condutor para estudantes seguirem seus passos rumo à universidade. Por isso, traçou comparações entre a escola pública e a privada em termos de qualidade (Turnos 84 e 85).

A análise revela uma possível visão dicotômica por parte do Prof. Oswaldo sobre o papel da escola e sua própria atuação como docente. Como discutido, ele demonstra uma compreensão limitada do potencial transformador da educação formal pública, priorizando o amparo emocional e a segurança física dos(as) alunos(as) em detrimento de um processo de ensino e aprendizagem de rigoroso e de alto nível (Turno 83). Essa visão se manifesta em sua tendência a comparar a escola pública com a privada, enfatizando as desigualdades e a dificuldade dos(as) alunos(as) da rede pública em "competir por igual" com os(as) da rede privada, como se o rendimento destes últimos fosse resultado de algo inato e não resultado complexo de influências socioculturais e econômicas (Turnos 84 e 85). Essa comparação, além de reforçar o ideário amplamente difundido de estereótipos negativos sobre a escola pública, revela tanto a ausência de reconhecimento do potencial da escola JNP quanto de sua própria atualização para promover um ensino equânime de ciências.

Esse aspecto está, como anteriormente discutido, relacionado a suas iniciais baixas expectativas de aprendizagem de química por parte de seus(suas) estudantes. Em consequência, se a função da educação escolar é meramente propedêutica e preparar os(as) estudantes para passar nos exames vestibulares, o problema acaba recaindo sobre o fato de eles(as) não pertencerem a um estrato social que vislumbra e valora a ascensão ao ensino superior como via única após a educação básica.

Apesar dessa visão inicial, o Prof. Oswaldo demonstra reconhecer a influência dos fatores socioculturais no desinteresse dos(as) alunos(as) pela escola, o que representa uma possível abertura para o reconhecimento de sua responsabilidade enquanto professor de conduzir seus(suas) estudantes a compreenderem o papel da escola em suas vidas, "mostrar esse caminho para eles[as]" (Turno 85).

Diante da realidade vivida pelos(as) alunos(as) da escola JNP, entendemos a necessidade de amparo colocada pelo professor. Não seríamos ingênuos de acreditar que somente o processo de ensino e aprendizagem seria suficiente para que esses(as) alunos(as) superassem as privações sociais que lhes são impostas pelo sistema socioeconômico vigente. Entretanto, tampouco acreditamos que a superação de tais imposições possam ocorrer sem a oferta de uma educação de qualidade. Como advogam Zanon e Maldaner (2019, p. 88), “[...] o acesso das camadas populares a uma escola de qualidade não será atingido sem lutas, e exige romper com a herança do ensino propedêutico, limitado a pretensos estudos posteriores, carentes de significação social”. Assim, seria papel da escola JNP e de seus(suas) docentes da área das ciências da natureza propiciarem a atribuição de significado aos conteúdos ensinados, apoiados por fundamentos pedagógicos e epistemológicos que permitam estruturar o entendimento e a contextualização didática da produção do conhecimento científico em abordagens tipicamente escolares (Zanon; Maldaner, 2019).

Nesse sentido, cabe retomar alguns aspectos que ocorreram ao longo do processo de planejamento da UDM do Prof. Oswaldo. Ele foi capaz de assumir e incorporar uma prática que superasse suas raízes tradicionais no sentido de um ensino contextualizado e problematizado com uma metodologia inovadora em sua prática profissional. Como pudemos observar nos Turnos 28 e 66, ele teve a preocupação em articular, em certa medida, elementos cotidianos dos(as) alunos(as) e temáticas provocativas que os(as) instigassem a serem participativos(as) e entendessem sentido naquele conteúdo que estava sendo trabalhado. Ademais, após longos processos de idas e voltas reflexivos sobre seu planejamento, conseguiu trazer coerência e articulação entre os diversos elementos do planejamento com a abordagem metodológica dos 3 Momentos Pedagógicos, como pode ser observado pelo Quadro 50.

Outro aspecto importante de se mencionar, na superação do ensino anteriormente propedêutico em sua prática, foram os avanços no sentido da significação do conteúdo para além da preparação para o vestibular. Nesse sentido, Prof. Oswaldo estabeleceu altas expectativas de aprendizagem que foram anunciadas e mantidas ao longo de todo o percurso (Quadro 55). Ademais, para alcançar essas expectativas, ele fez o uso de diversas estratégias didáticas, com destaque para o caso investigativo (Quadro 52), no qual conseguiu contextualizar e fazer os(as) estudantes se engajarem, em certa medida, na resolução do caso, envolvendo, inclusive, discussões mais amplas que superassem a barreira do campo unicamente científico. Isso fez Oswaldo entender que os(as) estudantes estavam dando seu máximo ao longo do processo de ensino e aprendizagem (Turno 40).

Todos esses aspectos articulados nos revelam mudanças de postura de Oswaldo como agente de transformação social em termos de performance de sua prática, mas ainda com dificuldades de valorar esses aspectos por ainda carregar concepções limitadas sobre o papel da escola e sobre a capacidade dos(as) estudantes. No entanto, a ausência de extratos representativos mais expressivos dessa categoria nas Etapas subsequentes (2, 3 e 4) indica que essa reflexão não se aprofundou ao longo do PF-UDM, revelando outro aspecto a ser melhor trabalho no próximo ciclo. Por isso, a análise dos dados parece indicar a necessidade de fortalecer a reflexão sobre o papel da escola e do professor na promoção da equidade no ensino de química, incentivando a construção de práticas pedagógicas que valorizem a diversidade, promovam o engajamento dos(as) alunos(as) com as questões sociais e contribuam para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

5.2.1 Respondendo às questões de pesquisa

A partir dos códigos obtidos nas categorias, propomos o Quadro 63 que revela os aspectos relacionados à valoração e às características da prática de Oswaldo durante o PF-UDM.

Códigos – Aspectos de performance da prática	Códigos – Aspectos de valoração
- Aulas bem planejadas, com metodologia articulada ao conteúdo de ensino; - Estratégias didáticas e avaliativas variadas e articuladas aos objetivos de aprendizagem e à abordagem metodológica; - Atividades desenvolvidas com organização de tempo e espaço; - Anuncia e procura manter altas expectativas de aprendizagem; - Amplo conhecimento do conteúdo científico; - Vinculação do conteúdo curricular com a realidade dos(as) estudantes por meio de contextualização;	- Dificuldade de enxergar aspectos positivos nos(as) estudantes; - Compreendeu a importância da dimensão pedagógica para sua atuação profissional; - Vítima de um ensino que não explorou seu máximo; - Enfatiza mais as limitações do que as potencialidades dos(as) estudantes; - Em certa medida, se tornou mais consciente da complexidade do contexto social, econômico e cultural;

- Uso inadequado de analogias, causando obstáculos epistemológicos; - Rompimento com a tradição de prática de ensino engessada acrítica e sem contexto; - Capacidade de ajustar sua prática de ensino ao longo das aulas para atender as necessidades dos(as) estudantes; - Aumento da participação dos(as) estudantes; - Carrega concepções lineares e acumulativas, além de empírico-indutivista sobre a ciência.	- Dificuldade de estabelecer comunidades de aprendizagem pelo fato de sustentar muitas ironias e ignorar alguns(algumas) estudantes; - Visões limitadas sobre o papel da escola na vida dos(as) estudantes.
---	--

Quadro 63. Códigos de performance e valoração durante o PF-UDM.

Fonte: dados de pesquisa.

No vértice práticas consistentes de ensino e aprendizagem, o PF-UDM parece ter exercido um impacto positivo na forma como Oswaldo estrutura suas aulas. O professor demonstrou ter internalizado a articulação da metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos com os demais elementos do planejamento, diversificou suas estratégias didáticas e avaliativas e demonstrou preocupação com a gestão do tempo e do espaço da sala de aula. É importante ressaltar que a transformação na prática de Oswaldo não se restringiu aos aspectos técnicos e metodológicos. A mudança observada em sua atuação profissional reflete uma nova postura em relação ao processo de ensino e aprendizagem, com maior abertura para a reflexão, experimentação e diálogo entre pares.

Oswaldo demonstrou progresso em sua prática no que diz respeito às altas expectativas de aprendizagem. A participação no PF-UDM parece ter influenciado positivamente a forma como ele define seus objetivos de aprendizagem, conectando os conteúdos a serem ensinados com a metodologia e as diretrizes curriculares de forma contextualizada, além de comunicar e manter altas expectativas para seus(suas) alunos(as).

Apesar de ter conferido significado contextual ao conteúdo científico, um requisito fundamental da abordagem metodológica, Oswaldo reconheceu a necessidade de conectar o conteúdo com a realidade dos(as) estudantes, o que nem sempre foi fácil de realizar no planejamento e na prática. No entanto, Oswaldo demonstrou ter se tornado mais consciente, durante o PF-UDM, da importância de compreender os padrões de pensamento dos(as) alunos(as) e suas dificuldades de aprendizagem, por meio da identificação de concepções prévias e obstáculos epistemológicos. Apesar dos desafios externos enfrentados em sua prática, o uso dessas informações em sua intervenção indica um esforço concreto de Oswaldo para promover um ensino de ciências mais eficaz e equitativo.

Em certa medida, Oswaldo demonstrou capacidade de aprimorar sua prática pedagógica ao longo do PF-UDM, buscando otimizar suas ações e atender às necessidades dos(as) alunos(as). Inicialmente, reconheceu suas limitações, principalmente em relação ao uso

excessivo de aulas expositivas e à negligência de questões pedagógicas. Oswaldo se mostrou disposto a experimentar novas estratégias e a refletir sobre sua prática, buscando incorporar abordagens mais envolventes e significativas para os(as) estudantes. As evidências dessa mudança foram observadas em suas ações, como a adaptação do planejamento para considerar a complexidade do conteúdo e a gestão do tempo disponível, a organização do espaço da sala de aula em resposta a questões de indisciplina e a disposição para testar diferentes estratégias didáticas. No entanto, algumas limitações persistiram, como a dificuldade em utilizar recursos tecnológicos de forma efetiva e a tendência de recorrer a aulas expositivas em momentos de dificuldade.

No âmbito da competência cultural, notamos que Oswaldo, embora tenha realizado algumas reflexões pontuais relevantes, não conseguiu se autoanalisar de forma aprofundada para identificar processos de silenciamento e negação presentes em sua própria trajetória. Acreditamos que a prática contínua e consistente de autoanálise pode ser um caminho eficaz para promover a aceitação das diferenças. No entanto, o compartilhamento dessas reflexões entre indivíduos de diferentes origens socioculturais pode ser ainda mais enriquecedor, evitando que a autoanálise se limite a preconceitos individuais.

O PF-UDM parece ter influenciado positivamente a forma como Oswaldo compreende e aborda as diversas necessidades de seus(suas) alunos(as). Apesar do desafio persistente de superar a visão negativa que carrega sobre os(as) estudantes, sua prática começa a incorporar elementos que buscam engajar e atender às diversas necessidades de aprendizagem. Além disso, ele demonstra maior consciência da complexidade do contexto social, econômico e cultural, bem como da importância da relação professor(a)-aluno(a) e da adoção de novas estratégias didáticas. Embora Oswaldo tenha demonstrado avanços na criação de um ambiente seguro e respeitoso em sala de aula, ainda precisa aprimorar sua capacidade de valorizar os(as) estudantes individualmente, a fim de construir relações mais fluidas e estabelecer uma verdadeira comunidade de aprendizagem.

Na esfera da consciência sociopolítica, reconhecemos a necessidade de abordar aspectos relacionados à natureza e epistemologia da ciência e da química no próximo ciclo do PF-UDM, a fim de auxiliar os(as) professores a superarem visões distorcidas. É fundamental promover a reflexão sobre os propósitos do ensino de cada ciência e seus conteúdos, bem como explorar abordagens que ampliem a compreensão sobre o desenvolvimento e legitimação do conhecimento científico. Os dados revelam que, embora Oswaldo ainda possua visões limitadas sobre o papel da escola e o potencial dos(as) alunos(as), ele demonstrou, ao longo do PF-UDM,

maior abertura para reconhecer a importância de seu papel na consideração da complexidade do contexto social e cultural.

Por fim, realizamos alguns destaques em relação ao *design* do PF-UDM a partir dos dados obtidos.

De início, estabelecemos os seguintes princípios de *design*: 1. EE como objetivo e temática transversal ao percurso formativo; 2. Articular pesquisa acadêmica e reflexão coletiva sobre a prática profissional em contexto; 3. Planejamento autoral de grandes unidades didáticas com foco no conteúdo de ensino e fundamentadas na didática do conteúdo; 4. Formação de professores(as) centrada na prática; e 5. O estabelecimento de CoP com constante devolutivas formativas.

No que se refere ao primeiro princípio em articulação aos achados desta pesquisa, entendemos que, em certa medida, a transversalidade de EE pode ter sido confundida com uma diluição e/ou ausência de fundamento durante o PF-UDM. Para superar isso, entendemos a necessidade de deixar claro de forma consistente e insistente, ao longo do percurso formativo, aquilo que entendemos e valoramos por ensino efetivo levando em consideração os aspectos de equidade. O segundo e terceiro princípios foram, em certa medida, prezados durante o estabelecimento do PF-UDM. Em nosso entendimento, conseguimos fazer com que o Prof. Oswaldo valorasse o conhecimento pedagógico e ressignificasse o papel e a importância do planejamento de ensino em sua prática profissional, avançando no sentido prático e crítico por meio da materialização de sua UDM. O quarto princípio também se mostrou efetivo ao longo do PF-UDM por meio de evidências no avanço da performance da prática de ensino do Prof. Oswaldo. Por fim, o quinto princípio foi compreendido como substancial para a superação de visões fragmentadas do trabalho docente como individual e para o compartilhamento de uma linguagem comum ao longo de todo PF-UDM.

Nesse sentido, entendemos que os princípios são adequados, mas há a necessidade de revisitar a estruturação do percurso em aspectos que fortaleceriam os próprios princípios, sobretudo, o primeiro. Em termos de performance da prática de ensino, percebemos um avanço substancial na forma como Oswaldo planejava e executava sua aula quando comparamos os momentos anterior e durante o PF-UDM. Entretanto, os aspectos relativos à valoração ainda carecem de avanços. Esse obstáculo se articula às próprias limitações que observamos no exemplo prático de formação de professores(as) para a equidade, o Programa HTF. Nele, observamos avanços significativos nas práticas dos(as) professores(as), mas limitações no que se refere aos aspectos de competência cultural e, sobretudo, consciência sociopolítica.

Nesse sentido, destacamos alguns aspectos para serem considerados no novo redesenho do PF-UDM: 1. A necessidade de mais tempo para refletir coletivamente sobre as atividades de reflexão autobiográfica; 2. A importância de atribuir devolutivas críticas sobre a atividade de reflexão autobiográfica e a necessária manutenção de reelaboração da atividade; e 3. Necessidade de discussões mais aprofundadas sobre natureza e epistemologia da ciência. Entendemos, entretanto, que o PF-UDM não seria suficiente para suprir todas as deficiências formativas que os(as) professores(as) em formação carregam.

Por outro lado, destacamos algumas atividades potenciais para serem condutoras dos próximos ciclos formativos: 1. O momento de planejamento da UDM como fomentador do processo de inter-relação entre os vários elementos do planejamento; 2. A AP como prática potencial para superação de limitações na dicotomia teoria-prática; 3. A CoP como sustentação de avanços de performance da prática de ensino; 4. A atuação do formador como modelador da utilização do modelo da UDM; e 5. As RF como ambiente de reflexões na busca por uma sala de aula mais acolhedora aos(às) estudantes.

6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou responder ao seguinte problema: de que maneira a implementação de um percurso formativo incide na performance da prática de ensino e na valoração dos aspectos de EE de um professor de química em exercício?

Para responder ao problema proposto, buscamos compreensões sobre as seguintes questões secundárias: de que maneira a bibliografia internacional sobre a EE compreende as práticas formativas de docentes no âmbito da equidade? Quais os princípios teóricos e práticos do programa de formação docente HTF no tocante à atuação para a EE? Como se caracterizam os principais aspectos de performance da prática de ensino do professor de química da escola parceira antes da implementação do PF-UDM? Quais aspectos da EE são valorados pelo professor de química da escola parceira antes da implementação do PF-UDM? Como se caracterizam os principais aspectos de performance da prática de ensino do professor de química da escola parceira durante o PF-UDM? Quais aspectos da EE são valorados pelo professor de química da escola parceira durante o PF-UDM?

A hipótese central é que o PF-UDM contribuisse para que o professor adquirisse consciência e desenvolvesse habilidades sobre a importância do planejamento de ensino com foco no contexto específico de sua atuação profissional. Buscamos, a partir da literatura e da experiência prática do Programa HTF, o desenvolvimento profissional do professor em três vértices articulados: competência cultural; consciência sociopolítica; e práticas consistentes de ensino e aprendizagem.

O PF-UDM foi desenhado por uma equipe de pesquisadores a partir de experiências anteriores com a implementação do modelo de planejamento de ensino das UDMs, focando nos aspectos de EE. Para isso, pautamo-nos em cinco princípios de *design*: EE como objetivo e temática transversal ao percurso formativo; articular pesquisa acadêmica e reflexão coletiva sobre a prática profissional em contexto; planejamento autoral de grandes unidades didáticas com foco no conteúdo de ensino e fundamentadas na didática do conteúdo; formação de professores(as) centrada na prática; o estabelecimento de CoP com constante devolutivas formativas.

O percurso formativo envolveu uma CoP composta por membros da academia e da escola JNP, localizada no município de Jaú/SP. As investigações desta tese se sucederam a partir da análise do caso do Prof. Oswaldo, responsável pela disciplina de química na referida escola. O contexto de implementação da UDM desenvolvida por Oswaldo se deu em duas turmas da 1ª série do Ensino Médio. Os dados foram obtidos a partir da aproximação do pesquisador no espaço escolar, por meio de gravações do processo formativo, ensaios,

implementações e reflexões sobre a implementação. A análise ocorreu em dois momentos: anterior ao PF-UDM e durante o PF-UDM. Isso conduziu o grupo de pesquisadores a tirarem conclusões a respeito dos avanços esperados a partir do desenho formativo estabelecido.

No que se refere à formação continuada do professor de química, o PF-UDM possibilitou o desenvolvimento de uma proposta inovadora, avançando nos aspectos de performance da prática de ensino; valorização dos conhecimentos específicos da didática das ciências nos momentos de planejamento e durante as análises de sua própria prática; realização de reflexões didáticas; trabalho da atualização didática articulada com os conhecimentos específicos do conteúdo químico; análise e compreensão contextual para a intervenção de ensino; e valoração de atividades formativas em CoP consistentes.

Os dados apontam para, anterior ao PF-UDM, a necessidade de promoção de competência cultural e aquisição de consciência sociopolítica. Ademais, a prática de ensino e aprendizagem do Prof. Oswaldo carecia de consistência com a utilização exclusiva da metodologia tradicional e com estratégias didáticas e avaliativas de baixo engajamento. Durante o PF-UDM, percebemos alguns avanços e limitações. Em relação às práticas consistentes de ensino e aprendizagem: houve internalização na articulação da metodologia de ensino dos 3 Momentos Pedagógicos com os demais elementos do planejamento de ensino; Oswaldo demonstrou maior abertura para reflexão e diálogo entre pares; conseguiu, em certa medida, conectar o conteúdo com a realidade dos(as) estudantes; se tornou consciente em compreender os padrões de pensamentos e dificuldades de aprendizagem dos(as) estudantes; e experimentou novas estratégias didáticas e avaliativas. Em relação à competência cultural: não conseguiu realizar uma autoanálise de maneira aprofundada; aumentou o engajamento dos(as) estudantes, buscando atender às diversas necessidades de aprendizagem; e necessita aprimorar a capacidade de valorizar individualmente os(as) estudantes. No que se refere aos aspectos de consciência sociopolítica: foram poucos os avanços sobre natureza e epistemologia da ciência observados no sentido de superar visões distorcidas da ciência; e demonstrou possuir visão limitada sobre o papel da escola e sobre o potencial dos(as) estudantes.

Os achados revelam avanços em relação a aspectos da performance da prática de ensino com novas proposições para a utilização do modelo de planejamento da UDM. As atividades de aproximação da prática e rodas de formação em CoP se mostraram potenciais para esses avanços de performance. Ao cabo, os achados também apontam para a necessária reformulação do PF-UDM, principalmente no que se refere a avanços formativos no campo da competência cultural e consciência sociopolítica, vértices intimamente ligados a valoração dos aspectos de EE.

Assim, como perspectivas futuras deste trabalho, sugerimos: 1. Investigar quais os princípios necessários para o desenvolvimento consistente de competência cultural e consciência sociopolítica em processos de formação continuada de professores(as) de ciências; 2. Investigar em que medida é possível o desenvolvimento de bancos de dados de práticas de ensino consideradas equânimes para serem utilizadas como representações de prática em processos formativos; e 3. Investigar a possibilidade de generalização da implementação do PF-UDM com os mesmos princípios de *design*, por meio do estudo de diferentes colaboradores(as) de pesquisa e que atuem em diferentes áreas, contextos e níveis do Ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.; BEGO, A. M. A Celeuma em Torno da Temática do Planejamento Didático-Pedagógico: Definição e Caracterização de seus Elementos Constituintes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 71–96, 2020.
- BALL, D. L.; COHEN, D. K. Developing practice, developing practioners: toward a practice-based theory of professional education. In: SYKES, G.; DARLING-HAMMONG, L. (Ed.). **Teaching as the learning profession: handbook of policy and practice**. San Francisco: Jossey Bass, 1999. p. 3–32.
- BATISTA, L. S.; KUMADA, K. M. O. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 8, p. 1–17, 2021.
- BEGO, A. M.; MORAIS, R. P.; LUZ, A. R. O planejamento em uma perspectiva crítica. In: BARREIRO; I. M. F.; ANNIBAL, S. F. (Ed.). **Formação de professores e trabalho docente**. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 43–59, 2020. Disponível em: <https://www2.unesp.br/portal#!/prograd/programas/nucleo-de-ensino/apresentacao/>.
- BEGO, A. M. A implementação de unidades didáticas multiestratégicas na formação inicial de professores de Química. **Coleções Textos FCC (Online)**, v. 50, p. 55–72, 2016.
- BEGO, A. M. **Formação de professores de química para a equidade educacional: em foco a educação para a sustentabilidade e a universalização dos direitos humanos**. 2021. Relatório (FAPESP), Araraquara, 2021.
- BEGO, A. M. **Sendo pequeno para se tornar Excelente: um estudo sobre o programa Harvard Teacher Fellows**. 2023. Tese (Concurso de Livre-Docente) - Departamento de Química Analítica, Físico-Química e Inorgânica, Instituto de Química, Araraquara, 2023.
- BEGO, A. M.; FERRARI, T. B.; PEREIRA JÚNIOR, V. M. Formação de professores de química com foco na equidade educacional. **Debates em Educação**, v. 13, p. 22–48, 2021.
- BEGO, A. M.; FERRARINI, F. O. C.; MORALLES, V. A. Ressignificação dos estágios curriculares supervisionados por meio da implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas. **Educação Química em Punto de Vista**, v. 5, n. 1, p. 5–28, 2021.
- BRAGUETO, L. N. C.; MORALLES, V. A.; BEGO, A. M. Incidence of Design-Based Research Methodology in Science Education Articles: A Bibliometric Analysis. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1–22, 2021.
- CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CALDERÓN, A. I. Fatores de elevado desempenho escolar: tendências da literatura ibero-americana. **Formação de professores, complexidade e trabalho docente**, p. 36701-36707, 2015.
- CANDAU, V. M. F. Cotidiano escolar e práticas interculturais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46,

n. 161, p. 802–820, 2016.

CANEN, A.; OLIVEIRA, A. M. A. Multiculturalismo e currículo em ação: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação**, n. 21, p. 61–74, 2002.

CANEN, A.; XAVIER, G. P. M. Formação continuada de professores para a diversidade cultural: Ênfases, silêncios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16, n. 48, p. 641–663, 2011.

CARTER, L. The elephant in the room: Science education, neoliberalism and resistance. In: BENCZE, J. L.; ALSOP, S. (Ed.). **Activist Science and Technology Education**. Netherlands: Springer, 2014. p. 23–36.

COCHRAN-SMITH, M. Toward a Theory of Teacher Education for Social Justice. In: HARGREAVES, A. et al. (Ed.). **Second International Handbook of Educational Change**. [s.l.] Springer, 2009. p. 445–467.

COHEN, G. L.; GARCIA, J. Identity, Belonging, and Achievement: A Model, Interventions, Implications. **Current Directions in Psychological Science**, v. 17, n. 6, p. 365–369, 2008.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. 2ªed. São Paulo: Cortez Editora, 2012. 327 p.

COSTA, R. C. Os Obstáculos epistemológicos de Bachelard e o ensino de ciências. **Caderno Educação FaE/UFPel**, Pelotas, 11, 153-167, 1998.

DBR COLLECTIVE, T. D.-B. R. Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. **Educational Researcher**, v. 32, n. 1, p. 5–8, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DIAS, M. E. G.; DENZIN, J. M.; SANTOS, F. S. ANÁLISE DA REPRESENTAÇÃO DE CIENTISTAS EM TRÊS COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II UTILIZADAS NA REDE MUNICIPAL DE SÃO ROQUE (SP) E REGIÃO. In: SANTOS, N. A.; PONTES, F. R. (Ed.). **Anais e Resumo da IX Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XII Ciclo de Palestras Tecnológica**. São Roque: Instituto Federal de São Paulo, 2021. p. 6–16.

DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. **Justiça social: desafio para a formação de professores**. 1ª ed. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

DOUCETTE, D. *et al.* Teaching Equity in Chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 99, n. 1, p. 301–306, 11 jan. 2022.

ELGAR, A. G. Science textbooks for lower secondary schools in Brunei: Issues of gender equity. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 7, p. 875–894, 2004.

EULER, D. Design principles as bridge between scientific knowledge production and practice design. **Educational Design Research**. v. 1, n. 1, 2017.

FERRARINI, F. O. C. **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 (Doutorado em Química). 2020. Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, 2020.

FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M. Potencialidades do processo de implementação de Unidades Didáticas Multiestratégicas para a formação inicial de professores de Química. **Revista de iniciação à docência**, v. 6, p. 225-247, 2021.

FIELD, S.; KUCZERA, M.; PONT, B. **No More Failures: Ten Steps to Equity in Education.** Paris: OECD Publishing, 2007.

FLEURI, R. M. Intercultura e educação. **Revista Brasileira de Educação**. n. 23, p. 16-35, 2003.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor.** Rio de Janeiro: Paz & Terra. 15ª ed., 320 p., 2021.

FORZANI, F. M. Understanding “Core Practices” and “Practice-Based” Teacher Education: Learning From the Past. **Journal of Teacher Education**, v. 65, n. 4, p. 357–368, 2014.

GANDIN, L. A.; DINIZ-PEREIRA, J. E.; HYPOLITO, Á. M. Para além de uma educação multicultural: teoria racial crítica, pedagogia culturalmente relevante e formação docente (entrevista com a professora Gloria Ladson-Billings). **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 275–293, 2002.

GATTI, B. A. Formação De Professores, Complexidade E Trabalho Docente. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 53, p. 721–737, 2017.

GATTI, B.; MENEZES, L. Educação e futuros: desafios em busca da equidade. **Revista Lusófona de Educação**, n. 52, p. 153–167, 2021.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

GROSSMAN, P. **Teaching core practices in teacher education.** Cambridge: Harvard Education Press, 2018.

GROSSMAN, P.; McDONALD, M. Back to the future: Directions for research in teaching and teacher education. **American Educational Research Journal**, v. 45, n. 1, p. 184–205, 2008.

GROSSMAN, P.; HAMMERNESS, K.; McDONALD, M. Redefining teaching, re-imagining teacher education. **Teachers and Teaching: Theory and Practice**, v. 15, n. 2, p. 273–289, 2009.

GROSSMAN, P. *et al.* Teaching Practice: A Cross-Professional Perspective. **Teachers College Record**, v. 111, n. 9, p. 2055-2100, 2009.

HANGHØJ *et al.* Exploring the Messiness of Design Principles in Design-Based Research.

Nordic Journal of Digital Literacy, v. 17, n. 4, p. 222-233, 2022.

IVO, A. A.; DENCUFF, M. P. O ensino explícito: um meio para tornar eficaz nosso saber pedagógico - entrevista com Clermont Gauthier. **Revista Teias**, v. 15, n. 39, p. 268-280, 2014.

KNEUBIL, F. B.; PIETROCOLA, M. A PESQUISA BASEADA EM DESIGN: VISÃO GERAL E CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 01-16, 2017.

KRICHEKY, G. J.; MURILLO TORRECILLA, F. J. Las Comunidades Profesionales de Aprendizaje. Una estrategia de mejora para una nueva concepción de escuela. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 9, n. 1, p. 65-83, 2011.

LADSON-BILLINGS, G. Toward a Theory of Culturally Relevant Pedagogy. **American Educational Research Journal**, v. 32, n. 3, p. 465-491, set. 1995.

LADSON-BILLINGS, G. **Os guardiões de sonhos**: o ensino bem-sucedido de crianças afro-americanas. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

LADSON-BILLINGS, G. Culturally Relevant Pedagogy 2.0: a.k.a. the Remix. **Harvard Educational Review**, v. 84, n. 1, p. 74-84, 2014.

LAMPERT, M. Learning teaching in, from, and for practice: What do we mean? **Journal of Teacher Education**, v. 61, n. 1-2, p. 21-34, 2010.

LAMPERT, M. *et al.* Keeping It Complex: Using Rehearsals to Support Novice Teacher Learning of Ambitious Teaching. **Journal of Teacher Education**, v. 64, n. 3, p. 226-243, 2013.

LAMPERT, M.; GRAZIANI, F. Instructional activities as a tool for teachers' and teacher educators' learning. **Elementary School Journal**, v. 109, n. 5, p. 491-509, 2009.

LE MOS, V. Políticas públicas de educação: Equidade e sucesso escolar. **Sociologia, Problemas e Práticas**, n. 73, p. 151-169, 2013.

LUZ, A. R.; BEGO, A. M. Caminhos para a reestruturação da supervisão de estágios curriculares: proposição de um modelo teórico-prático para fundamentar a atuação de professores supervisores de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 24, p. 1-21, 2022.

MACIEL, F. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M. Pesquisas em Ensino de Ciências com Metodologia Interventiva: O que Fazem os Pesquisadores da Área? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, p. 549-579, 2018.

MATTA, A. E. R.; SILVA, F. de P. S. da; BOAVENTURA, E. M. Design-Based Research ou Pesquisa de Desenvolvimento: Metodologia para Pesquisa Aplicada de Inovação em Educação do Século XXI. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, v. 23, n. 42, p. 23-36, 2014.

MCDONALD, M.; KAZEMI, E.; KAVANAGH, S. S. Core Practices and Pedagogies of Teacher Education: A Call for a Common Language and Collective Activity. **Journal of Teacher Education**, v. 64, n. 5, p. 378–386, 2013.

MILNER IV, H. R. What does teacher education have to do with teaching? Implications for diversity studies. **Journal of Teacher Education**, v. 61, n. 1–2, p. 118–131, 2010.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

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. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2019.

MORAIS, R. P. **Investigação dos compromissos epistemológicos, sociopolíticos e psicopedagógicos de propostas metodológicas para o ensino de ciências**. Tese (Doutorado em Química) - Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2024.

MORAIS, R. P.; BEGO, A. M.; GIORDAN, M. Investigação dos compromissos epistemológicos, sociopolíticos e psicopedagógicos de abordagens metodológicas propostas para o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 01-32, 2021.

MONTERO, L. **A construção do conhecimento profissional docente**. Trad. Arma ed. Lisboa: Instituto Piaget. 2005.

MORALLES, V. A. **Vamos modelar, professor Hélio?** Desenvolvimento do conhecimento prático-profissional por meio da implementação de uma Unidade Didática Multiestratégica. Tese (Doutorado em Química). 2021. Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, 2021.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, p. 156–168, 2003.

MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. **Multiculturalismo: Diferenças Culturais e Práticas Pedagógicas**. 10ª ed ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, v. 4, n. 3, p. 267-285, 1995.

MUÑIZ, J. **Culturally Responsive Teaching A 50-State Survey of Teaching Standards**. 1. Disponível em: <newamerica.org/education-policy/reports/culturally-responsive-teaching/>. 2019.

NIETO, S. Placing equity front and center some thoughts on transforming teacher education for a new century. **Journal of Teacher Education**, v. 51, n. 3, p. 180–187, 2000.

OECD. **Equity in Education: Breaking Down Barriers to Social Mobility**. Paris: OECD

Publishing, 2018.

ONU. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova Iorque: United+Nations, 2015.

ROUSSEAU, J. J. **A origem da desigualdade entre os homens**. São Paulo: Editora Lafonte, 2017.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. ESTUDOS DE CASO EM QUÍMICA. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SANCHEZ BLANCO, G.; VALCÁRCEL PÉREZ, M. V. Diseño de unidades didácticas em el área de ciencias experimentales. **Enseñanza de las ciencias**, v. 11, n. 1, p. 33–44, 1993.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias em la educación secundaria obligatoria**. Madrid: E. Síntesis. 2009.

SÃO PAULO. **Caderno do Gestor: Modelo Pedagógico e de Gestão do Programa Ensino Integral**. Disponível em: [Modelo-Pedagógico-e-de-Gestão-1.pdf](#). Acesso em: 07 abr. 2025. 2021.

SARMENTO, A. C. H. **Como ensinar citologia e promover uma visão informada da ciência no nível médio de escolaridade**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2016.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

SCOTT, E. E.; WENDEROTH, M. P.; DOHERTY, J. H. Design-Based Research: A Methodology to Extend and Enrich Biology Education Research. **CBE—Life Sciences Education**, v. 19, n. es11, p. 1–12, 2020.

SETÚBAL, M. A. Equidade e desempenho escolar: é possível alcançar uma educação de qualidade para todos? **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 91, n. 228, p. 345–366, 2019.

SILVA, G. J. "Objetos biográficos de memória": reconhecendo-se como agentes históricos a partir de aulas de prática de ensino de história. **Coleções Textos FCC (Online)**, v. 50, p. 122–147, 2016.

SIMIELLI, L. E. R. **Equidade Educacional no Brasil: Análise das oportunidades educacionais em 2001 e 2011**. 2015. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2015.

SOUZA, D. G.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Cultivo de comunidades de prática na formação continuada de professores em Educação em Ciências: uma proposta. **Ciência & Educação**, v. 28, 2022.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.

VILLEGAS, A. M.; LUCAS, T. Preparing Culturally Responsive Teachers: Rethinking the Curriculum. **Journal of Teacher Education**, v. 53, n. 1, p. 20–32, 2002.

WHITE, K. N.; VINCENT-LAYTON, K.; VILLARREAL, B. Equitable and inclusive practices designed to reduce equity gaps in undergraduate chemistry courses. **Journal of Chemical Education**, v. 98, p. 330–339, 2021.

WINDSCHITL, M. *et al.* Proposing a core set of instructional practices and tools for teachers of science. **Science Education**, v. 96, n. 5, p. 878–903, 2012.

WINDSCHITL, M. A.; STROUPE, D. The Three-Story Challenge: Implications of the Next Generation Science Standards for Teacher Preparation. **Journal of Teacher Education**, v. 68, n. 3, p. 251–261, 2017.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A Química Escolar na Inter-Relação de Saberes Constitutivos na Educação Básica Para Todos. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2019, p. 87 – 108.

ZEICHNER, K. M.; CONKLIN, H. Teacher education programs as sites for teacher preparation. In: ROUTLEDGE (Ed.). **Handbook of Research on Teacher Education: Enduring Questions in Changing Contexts**. 3rd ed. Abingdon: Routledge, 2008. p. 269–289.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

APÊNDICE A – CATEGORIAS ANALÍTICAS

Categorias	Definição
Ajustes contínuos à própria prática equitativa de ensino	Aprender a ensinar e ir melhorando a prática requer uma análise regular e sistemática da prática pedagógica de professores(as) de ciências. A análise de suas aulas pode ocorrer individualmente ou, de preferência, com colegas e envolve a identificação crítica de potencialidades e limitações de suas práticas de ensino. Professores(as) de ciências coordenam e ajustam o ensino durante uma aula para manter a coerência, responder às necessidades dos(as) estudantes e utilizar bem o tempo. Isso inclui conectar explicitamente partes da aula, gerenciar cuidadosamente as transições e fazer alterações no plano de ensino em resposta ao progresso dos(as) alunos(as). Prestam muita atenção e estudam as contribuições, o trabalho e o envolvimento dos(as) estudantes e desafiam-se a considerar como as suas próprias ações estão apoiando ou impedindo o desenvolvimento de seus(suas) alunos(as).
Altas expectativas de aprendizagem	É importante que os(as) professores(as) de ciências definam os objetivos de aprendizagem geral e específicos de seu planejamento de ensino com base no contexto concreto em que irão atuar, nas orientações curriculares oficiais e na perspectiva metodológica que pretendem adotar. Por mais que os(as) professores(as) de ciências considerem distintos os níveis das suas turmas, as expectativas de aprendizagem precisam ser mantidas altas e comunicadas aos(as) estudantes, pois uma das premissas da equidade é que reforcem consistentemente a expectativa de que todos(as) são capazes de se desenvolver academicamente por meio de esforço efetivo ao invés de habilidade inata. O que irá se diferenciar é a maneira pela qual os(as) professores(as) de ciências podem estruturar o ensino para que as diferentes turmas possam ser conduzidas em direção a essas expectativas, bem como fornecer apoio e acompanhamento demandados pelos(as) diferentes estudantes.
Ambiente seguro e respeitoso	Professores(as) de ciências definem e mantêm as expectativas de trabalho e convivência da comunidade de aprendizagem e estabelecem ambientes de sala de aula que preservam tanto a dignidade e a autonomia dos(as) estudantes quanto a mantém produtiva e segura. Para tanto, desenvolvem sistemas proativos e reativos para estabelecer, manter e responder a essas expectativas e comportamentos de forma que se concentrem na aprendizagem da comunidade e dos(as) estudantes, prevenindo atitudes que interfiram em seus bem-estares e nas suas aprendizagens, coibindo formas dominantes de discriminação em relação à raça, classe e gênero que levam a consequências prejudiciais para os(as) estudantes. Ademais, professores(as) de ciências que estabelecem relacionamentos efetivos com estudantes são capazes de trabalhar em colaboração com eles(as) e gerir a dinâmica de poder de forma a aumentar a participação, o envolvimento e o desempenho dos(as) alunos(as).
Aprendizagem científica equitativa	Embora existam diferenças individuais e culturais importantes entre os(as) estudantes, também pode haver padrões comuns na forma como pensam e desenvolvem a compreensão em relação a determinados tópicos e problemas. No ensino de ciências, diversas são as pesquisas que tratam de concepções alternativas e obstáculos epistemológicos comuns a estudantes de diversas origens e diferentes idades. Professores(as) de ciências podem se familiarizar com os padrões comuns de pensamento, de dificuldades de aprendizagem e de desenvolvimento dos(as) estudantes em cada tópico curricular, tornando-se capazes de antecipar ou identificar esses padrões nos indivíduos e em toda a turma. Isso ajuda os(as) docentes a se manterem atualizados científica-epistemologicamente para trabalharem de forma responsiva enquanto planejam e implementam o ensino e avaliam a aprendizagem dos(as) estudantes de forma processual, garantindo a aquisição de conhecimentos complexos, habilidades específicas do conteúdo e vocabulário especializado da área.
Atender a diversas necessidades	Professores(as) de ciências devem aprender ativamente sobre seus(suas) estudantes, a fim de projetar um ensino que atenda às suas necessidades na tentativa de compreender as normas culturais de comunicação e colaboração que prevalecem em comunidades específicas. Significa também serem sensíveis ao que pode estar acontecendo na vida pessoal dos(as) estudantes, para poder apoiá-los(as) adequadamente. Usam diversas estratégias didáticas que dão suporte adequado para acomodar diferentes necessidades dos estudantes, sejam de aprendizagem, habilidades ou interesses.

O papel e a natureza da ciência na perspectiva da equidade educacional	É importante aos(as) professores(as) de ciências ampliar a compreensão sobre como a ciência é desenvolvida e legitimada ao longo da história, além de como tem se dado seu ensino, destacando a importância de evitar visões distorcidas no ensino de ciências e superando a visão eurocêntrica da ciência, reconhecendo contribuições de diversas culturas e contextos. Também é crucial evitar uma visão rígida e objetivista da ciência, que pressupõe um único método científico ou que entende a prática científica baseada apenas em experimentos exatos e observações. Além disso, é crucial não definir um "aluno-padrão" para o aprendizado científico e abandonar a ideia de que a ciência é feita por gênios isolados(as), além de desmistificar a ideia de que a ciência é completamente neutra e desprovida de interesses sociais, políticos ou econômicos.
Reflexão autobiográfica para a equidade educacional	A reflexão autobiográfica pelos professores(as) de ciências consiste no auto(re)conhecimento acerca de si próprios(as), navegando por suas origens, memórias, afetividades, relações e concepções. A partir de uma reflexão autobiográfica bem elaborada, é possível que os(as) professores de ciências utilizem seus enraizamentos e pertencimentos culturais para favorecer a criação de visões dinâmicas e contextualizadas sobre as culturas, colaborando para a superação de visões homogeneizadoras e estereotipadas de si próprios(as) e de seus(suas) estudantes.
Tornar-se agente de mudanças	Destaca a importância de professores(as) de ciências promoverem uma educação transformadora em que se assumam como corresponsáveis por gerar mudanças educacionais e sociais. Para isso, é importante que incentivem estudantes a perceberem que o aprendizado na escola tem um propósito além do conhecimento acadêmico, servindo para contribuir com o bem comum e o desenvolvimento social. Além disso, professores(as) de ciências que se enxergam como agentes de mudança devem atuar de forma intencional para superar as inequidades presentes no sistema educacional, criando um ambiente que inspire estudantes a se engajarem como pessoas ativas na construção de uma sociedade mais justa e inclusiva.
Unidades e aulas bem estruturadas	O planejamento de ensino é uma responsabilidade profissional essencial dos(as) professores(as) de ciências que não deve se configurar como mero aproveitamento de planos prontos confeccionados por terceiros. Aulas cuidadosamente sequenciadas ajudam os(as) alunos(as) a desenvolver uma compreensão profunda do conteúdo, favorecendo oportunidades de aprendizagem e o desenvolvimento e aplicação de conceitos e habilidades fundamentais. Para isso, é importante que mantenham foco coerente baseado em uma determinada metodologia de ensino de fundo enquanto mantêm os(as) estudantes envolvidos(as). A abordagem metodológica confere unicidade ao ato educativo, articulando o contexto de atuação, os conteúdos curriculares, os princípios didático-pedagógicos e as estratégias didáticas e de avaliação. As formas de se iniciar, desenvolver e concluir uma sequência didática ditam o encadeamento coerente das estratégias didáticas, sendo necessário prever a forma de organização social da sala e da distribuição do tempo de aula. Também devem ser previstos os recursos didáticos imprescindíveis para a execução de cada estratégia, bem como a preparação de materiais de aprendizagem que os(as) professores(as) de ciências pretendem utilizar.

APÊNDICE B – LISTA COM AS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS

ESTRATÉGIA	OBJETIVO/CONCEITO	POR QUE USAR?	DECOMPOSIÇÃO	MP
Analogias e modelos	Analogias consistem em uma comparação baseada em similaridades entre estruturas de dois domínios diferentes, devendo possuir um conteúdo que seja familiar aos(às) estudantes e um conteúdo desconhecido deles(as). Modelos são ferramentas utilizadas pelos(as) cientistas para a produção do conhecimento por meio da formulação de questões acerca do mundo natural; da descrição, interpretação e explicação de fenômenos; e da elaboração de hipóteses e previsões.	Em geral, as pessoas tendem a utilizar o pensamento analógico durante a aprendizagem de novos conteúdos e/ou fenômenos. Assim, analogias e modelos podem ser utilizados para a compreensão dos(as) alunos(as) sobre os conceitos científicos ou para solucionar algum problema a eles relacionados. Ao utilizar essas estratégias, admita-se a necessidade do ensino sempre partir daquilo que os(as) estudantes já sabem.	ANALOGIA Preparação • Selecione as analogias que serão utilizadas em aula; • Avalie se as analogias e representações presentes em livros ou materiais didáticos têm qualidade e são adequadas; • Estabeleça o domínio da analogia (conteúdo familiar aos(às) estudantes); • Estabeleça o domínio alvo (conteúdo desconhecido aos(às) estudantes); • Estabeleça quais serão as características a serem comparadas, envolvendo seus números, similaridades e significados conceituais; • Estabeleça a classificação da analogia a ser utilizada: relação, formato, condição, nível de enriquecimento, orientação pré-tópico e limitação; • Certifique-se sobre as limitações da analogia estabelecida, pois os(as) estudantes podem estabelecer relações analógicas imprecisas ou incorretas. Durante • Deixe sempre explícito, em aula, quando estiver usando ou fazendo uma analogia; • Certifique-se que o domínio da analogia seja familiar aos(às) estudantes; • Explícite quais as comparações estão sendo feitas entre o domínio da analogia e o domínio do alvo; • Auxilie os(as) estudantes a identificar não só as similaridades como também as diferenças entre o domínio da analogia e o domínio do alvo; • Certifique-se de não apresentar relações analógicas incorretas ou imprecisas, bem como acompanhar se os(as) estudantes não estão estabelecendo-as durante a aula; Depois • Verifique nas atividades ou avaliações se os(as) estudantes não estabeleceram relações analógicas incorretas ou imprecisas; • Forneça materiais extras com explicações mais detalhadas sobre as limitações das analogias utilizadas; • Forneça material suplementar sobre os conceitos teóricos e as características do domínio alvo da analogia.	2

			MODELOS Preparação • Defina um problema e/ou um propósito que justifique a necessidade de um modelo; • Disponha de experiências sobre o fenômeno ou objeto em torno daquilo que se quer modelar; • Eleja signos, códigos e uma linguagem de representação que permita compreender o fenômeno ou objeto. • Certifique-se sobre as limitações do modelo a ser estudado e as condições em que ele é aplicado. Durante • Se pertinente, defina o conceito de modelo com os estudantes, seus objetivos e características na ciência; • Certifique-se que o modelo consensual da ciência a ser estudado possa ser expressado com distintas possibilidades de linguagem: verbal, visual, simbólica, analógica, matemática etc. Depois • Coloque em prova o modelo mediante experiências, experimentos de laboratório, experimentos mentais, simulações etc.; • Discuta se os resultados respondem às previsões.	
Aula expositiva	Aulas expositivas são apresentações orais do(a) professor(a) ou especialista no conteúdo para um grupo de pessoas. São usadas principalmente quando o objetivo é fornecer muitas informações a um grupo de alunos(as) e são vistas como a forma tradicional de entregar o conteúdo em ambientes de ensino.	As aulas expositivas são uma ótima maneira de transmitir muitas informações aos(as) estudantes. São mais efetivas quando usadas com moderação e atenção. Para melhorar a efetividade da aprendizagem dos(as) alunos(as), limite a duração das aulas a segmentos curtos intercalados por outras estratégias de ensino.	Preparação • Faça um esboço ou roteiro dos principais pontos/conteúdos que você planeja abordar durante a aula; • Pense em momentos distintos, porém, articulados, para se ensinar os conteúdos ao longo de sua aula expositiva; • Selecione e/ou elabore os materiais didáticos que serão utilizados como apoio para aprendizagem dos(as) estudantes; • Crie recursos visuais para chamar a atenção sobre os principais pontos ou ideias da aula que os(as) estudantes precisam aprender; • Elabore atividades breves de engajamento para conquistar a atenção de seus(suas) estudantes e verificar suas compreensões; • Pratique sua aula em um ambiente simulado que seja o mais semelhante possível à aula real para garantir que tenha tempo suficiente para abordar todo o conteúdo necessário. Durante • Antes de iniciar, informe aos(as) estudantes o que você espera deles(as) durante sua aula para minimizar distrações;	2

			• Apresente as expectativas articuladas ao esboço ou roteiro elaborado na fase preparatória para que os(as) estudantes saibam o que devem saber ao final da aula; • Estabeleça regras sobre como as dúvidas dos(as) estudantes serão abordadas ao longo da aula (ao final, em qualquer momento ou entre os principais conceitos abordados); • Incentive os(as) estudantes a realizarem anotações e destaque quais pontos são mais importantes; • Utilize uma voz alta e clara; • Mova-se por todo o espaço da sala de aula; • Utilize atividades curtas de engajamento a fim de envolver seus(suas) estudantes; • Realize rápidas revisões do esboço ou roteiro estabelecido ao final de cada conteúdo importante, destacando o que foi abordado e o que ainda está por vir. Depois • Compartilhe os recursos visuais com os(as) alunos(as); • Se pertinente, forneça textos de apoio e/ou de aprofundamento sobre o conteúdo abordado na aula; • Se gravado, publique a gravação de sua aula para que os(as) alunos(as) possam revisá-la em seus próprios ritmos.	
Debate	Em um debate em sala de aula, um tema é introduzido e os(as) alunos(as) apresentam argumentos a favor ou contra esse tema.	Os debates são uma boa maneira de fazer com que os(as) alunos(as) conduzam pesquisas para formar um argumento. Os(as) alunos(as) devem praticar o pensamento crítico rápido para responder aos contra-argumentos. Além disso, os debates ajudam os(as) alunos(as) a praticar a comunicação escrita e oral. Por último, os debates forçam os(as) alunos(as) a reconhecer	Preparação • Divida os(as) alunos(as) em dois grupos – a favor e contra (pode ser interessante colocar alunos(as) do lado do debate em que não acreditam); • Atribua ou deixe os(as) alunos(as) escolherem seus papéis no debate. Algumas possíveis funções: orador(a), pesquisador(a), organizador(a), moderador(a), líder, compositor(a) do discurso etc.); • Explicita as fontes ou tipos de evidências que você deseja que os(as) alunos(as) usem para apoiar suas afirmações (pode utilizar artigos, livros, revistas, jornais, sites, entrevistas etc.); • Realize a estruturação do debate, organizando suas etapas (posicionamentos prós e contras, refutações, questionamentos, encerramento etc.) e o tempo para cada uma delas. Durante • Exponha o tema aos(as) estudantes;	1, 3

		uma série de perspectivas sobre uma questão, mesmo que seja diferente do seu ponto de vista pessoal.	• Monitore limites de tempo entre cada uma das etapas estruturadas para o debate; • Monitore a participação dos(as) estudantes dentro do estabelecido para suas funções, sobretudo para o(a) aluno(a) que esteja desempenhando a função de moderador(a) do grupo. Depois • Abra o debate para comentários de todos(as) estudantes após a apresentação dos argumentos finais; • A partir dos comentários de todos(as) estudantes, faça perguntas ou apresente novas evidências sobre a temática debatida; • Faça com que os(as) alunos(as) votem para indicar qual lado apresentou o argumento mais convincente; • Questione os(as) estudantes se alguém mudou de opinião após o debate, pedindo para que partilhem sobre suas mudanças de pensamento.	
Estudos de casos	Um estudo de caso é uma forma de permitir que os(as) alunos(as) interajam com o conteúdo de maneira aberta. O objetivo não é apenas encontrar soluções, mas sim explorar possibilidades e opções de um cenário da vida real.	Os estudos de caso permitem que os(as) alunos(as) avaliem cenários do mundo real e comparem e contrastem possíveis resultados e soluções. Isso força os(as) alunos(as) a pensarem sobre vários lados de uma situação, desafiando-os a compreender que nem sempre há uma resposta correta.	Preparação • Escolha o caso a ser estudado, podendo elaborá-lo ou buscar na literatura; • Deixe claro aos(as) estudantes como devem se preparar para o estudo do caso; • Elabore uma lista de perguntas para ajudar a orientar a discussão. Durante • Com base no tamanho da turma, divida em grupos, conforme necessário; • Conduza a discussão com perguntas guiadas e discussões – aumente o nível de complexidade das perguntas à medida que os(as) estudantes vão ficando mais confiantes e confortáveis; • Seja flexível quanto à discussão, conforme as respostas que você irá obtendo dos(as) estudantes, não deixando de centrar-se nos pontos-chave a serem discutidos; • Envolver o maior número possível de estudantes, uma vez que o trabalho em equipe e a comunicação são aspectos fundamentais no estudo de caso; • Registre as principais informações no quadro; • Acompanhe o tempo, certificando-se de que os(as) estudantes estejam trabalhando o caso em ritmo razoável e adequado. Depois	1, 2, 3

			• Reserve um tempo, ao final, para reunir toda a turma para discutir pontos-chave de cada grupo e destacar quaisquer diferenças observadas; • Forneça devolutivas críticas aos(as) estudantes sobre como se saíram durante o estudo de caso, destacando os pontos que funcionaram ou não e sobre a participação dos(as) estudantes.	
Experimentação	A experimentação é uma oportunidade para os(as) alunos(as) interagirem com sua área de maneira prática.	Fazer com que os(as) alunos(as) aprendam/pratiquem métodos científicos. Prática a elaboração de hipóteses sobre resultados experimentais. Peça-os(as) que pratiquem: 1. O registro de observações e a comunicação de resultados; e 2. O trabalho em equipe.	Preparação • Prepare todos os materiais, equipamentos e reagentes necessários para a atividade; • Garanta que os(as) estudantes estejam cientes das políticas de segurança do laboratório; • Forneça informações básicas relevantes, enfatizando a importância daquela atividade para a compreensão dos fenômenos científicos a serem estudados; • Peça aos(as) estudantes que expliquem a hipótese do experimento e façam previsões sobre os resultados; • Se os(as) estudantes trabalharem em grupos, designe os grupos; • Certifique-se de que está claro como os grupos devem trabalhar juntos. Embora os(as) alunos(as) possam fazer o trabalho juntos(as), eles(as) devem escrever um relatório de laboratório em grupo ou relatórios individuais. • Forneça aos(as) estudantes instruções claras antes da aula e verifique se eles(as) as compreenderam; • Frequentemente, há períodos de inatividade no laboratório enquanto os(as) estudantes aguardam a conclusão de alguma etapa. Prepare perguntas ou atividades para ocupar e estimular a discussão durante esse período. Durante • Confirme se os(as) estudantes entenderam as questões de segurança e o que deverão fazer no laboratório; • Ande pelo laboratório para ajudar os(as) estudantes no experimento conforme necessário. Durante este exercício, peça aos(as) estudantes que expliquem o que está acontecendo enquanto estão fazendo suas experimentações; • Acompanhe o tempo. Depois • Certifique-se de que todos os(as) estudantes descartaram adequadamente os resíduos e limparam sua bancada;	1, 2, 3

			• Instrua os(as) estudantes sobre a entrega de relatórios da atividade experimental realizada.	
Jigsaw	O <i>jigsaw</i> tem esse nome porque os(as) alunos(as) primeiro formam grupos de especialistas que pesquisam e refinam seus conhecimentos em um tópico antes de se dividirem e se transformarem em grupos de base que contêm membros de cada área de especialização diferente. Em seus novos grupos, cada aluno(a)-especialista ensina aos demais membros sobre o tema.	Em um <i>jigsaw</i> , os(as) alunos(as) se concentram em um componente de um tópico maior que, posteriormente, compartilham com toda a turma ou grupos. Esta é uma forma efetiva de realizar muito aprendizado em pouco tempo, dividindo a tarefa e proporcionando aos(as) estudantes a oportunidade de serem especialistas em uma determinada área. As leituras podem ser divididas, diferentes abordagens podem ser pesquisadas, diferentes experimentos podem ser conduzidos, diferentes opiniões podem ser estudadas etc.	Preparar • Decida o tamanho que você deseja que cada grupo de <i>jigsaw</i> tenha (4 ou 5 alunos(as) é o mais comum). O número de estudantes que você tem por grupo é igual ao número de tópicos que você precisa gerar com antecedência; • Seja claro com os(as) estudantes sobre o que constitui evidências ou experiências aceitáveis em sua disciplina. Você espera que eles(as) citem pesquisas de artigos revisados por pares? As experiências pessoais contam?; • Verifique o <i>layout</i> da sala; • Defina restrições de tempo para as sessões. Por exemplo, você pode fazer com que os(as) estudantes trabalhem em seus grupos de especialistas durante a sessão 1 e, em seguida, fazer com que os(as) estudantes reformulem seus grupos de base na sessão 2. Durante • Apresente como ocorrerá a atividade; • Lembre os(as) estudantes quando for o momento de passar dos grupos de especialistas para os grupos de base. Depois • Planeje um exercício pós-atividade. É uma boa ideia pedir aos (às) estudantes que escrevam ou falem sobre as informações abordadas ou as percepções que obtiveram na sessão.	1, 2
Jogos didáticos	Os jogos didáticos permitem que os(as) alunos(as) se divirtam ao mesmo tempo que aprendem conteúdos ou habilidades específicas. Existe uma grande variedade de jogos que podem atender a diferentes finalidades pedagógicas. Bons jogos permitem que os(as) estudantes interajam com conceitos e ideias reais em um ambiente simulado.	Os jogos didáticos deixam os(as) alunos(as) entusiasmados(as) com o conteúdo a ser aprendido. Permite que os(as) alunos(as) aprendam a trabalhar em equipe em uma competição saudável. Incentiva os(as) alunos(as) a trabalharem de forma colaborativa.	Preparação • O que diferencia os jogos educativos dos jogos tradicionais é a sua finalidade pedagógica. Determine qual aspecto do conteúdo científico e quais objetivos de aprendizagem você deseja incorporar ao desenho do jogo; • Escolha o jogo que se adapte aos seus objetivos e limitações de tempo; • Se possível, teste o jogo antes da aula para garantir que as instruções sejam claras e que você tenha os materiais corretos. Durante • Apresente as regras do jogo com instruções verbais e/ou escritas; • Dê aos(as) estudantes tempo suficiente para revisar as instruções e fazer perguntas;	1, 2, 3

			• Lembre-se de que seu papel é o de facilitador(a) e observador(a) crítico(a); • Ouça o que os(as) estudantes dizem, mas também preste atenção à linguagem corporal, aos grupos e a quem está falando e quem não está. Depois • Permita que os(as) alunos(as) comemorem seu sucesso; • Faça perguntas específicas aos(as) estudantes sobre o que aconteceu. Peça-lhes que pensem sobre as estratégias que usaram, como se sentiram e o que aprenderam; • Anote quaisquer conclusões que apoiem seus objetivos de aprendizagem ou que pareçam particularmente interessantes. • Se os(as) estudantes abordaram os principais objetivos de aprendizagem do jogo, parabene-os(as) pela compreensão; • Se eles(as) perderam algum ponto importante, traga-o à tona no final, apoiado pelas suas observações sobre eles(as); • Dê tempo aos(as) estudantes para responderem aos seus comentários.	
Mapas conceituais	Os mapas conceituais são organizadores gráficos que exibem relações entre conceitos. Ao desenhar um mapa conceitual, os(as) alunos(as) constroem ativamente sua compreensão sobre um determinado tópico.	Os mapas conceituais fazem conexões entre conceitos no material do curso. Os(as) alunos(as) podem relacionar o conteúdo recém-aprendido com o conteúdo abordado no passado. Esta ferramenta é ótima para ajudar os(as) alunos(as) a organizar conceitos visualmente.	Preparação • Reúna os materiais necessários para a elaboração dos mapas; • Defina qual o tipo de mapa conceitual se adequa ao objetivo da atividade planejada a ser realizada com os(as) estudantes: teia de aranha; fluxograma; entrada e saída; hierárquico etc. Durante • Ensine aos(as) estudantes como fazer um mapa conceitual (como definir e onde colocar o(s) conceito(s); como estabelecer relações entre conceitos; verifique se há ligações cruzadas, ou seja, conexões entre ramificações etc.); • Defina se os conceitos serão dados aos(as) estudantes ou se eles(as) obterão a partir de seus conhecimentos e pesquisas; • Organize a maneira pela qual os(as) estudantes apresentarão os mapas elaborados para toda a turma. Depois • Avalie os mapas conceituais, fornecendo devolutivas aos(as) estudantes.	2, 3
Problematização e argumentação	Problematização e argumentação consistem em um grupo de pessoas conversando sobre uma questão ou problema comum com o propósito	Durante uma problematização e argumentação, os(as) alunos(as) se envolvem	Preparação • Organize a sala a fim de permitir um diálogo fácil (se não for realizar a atividade em grupos, organize o <i>layout</i> da sala como um grande círculo);	1, 3

	de obter novas percepções e gerar novas questões. O poder da problematização e argumentação vem do envolvimento dos(as) participantes com o conteúdo do curso, entre si e com sua própria compreensão do conteúdo.	com o conteúdo da aula e com seus(suas) colegas. Podem superar equívocos e ambiguidades como um grupo. Também fornecem aos(às) estudantes uma plataforma para formular ideias que devem ser comunicadas com clareza.	• Certifique-se de que tenha estabelecido normas acordadas para falar e ouvir; • Opcional: divida a sessão em pequenos grupos; • Estabeleça limites de tempo para as argumentações e contraposições; Durante • Apresente perguntas claras, simples e abertas para o grupo discutir; • Ouça ativamente a conversa para ter uma noção do que está sendo argumentado; • Seja um facilitador da conversa, estimulando o pensamento dos(as) estudantes, fazendo novas perguntas orientadoras e estimulando-os(as) a elaborar quando apropriado; • Esteja pronto para interromper se a conversa sair de seu objetivo ou se as normas não estiverem sendo seguidas; • Evite se envolver na conversa; • Acompanhe o tempo, especialmente se os(as) estudantes estiverem profundamente envolvidos(as) na conversa; • Se pertinente, discuta com os estudantes sobre as características da argumentação científica e como ela se diferencia da argumentação não científica; • Se pertinente, exemplifique e explore os diferentes elementos de uma argumentação científica e como eles devem estar articulados na defesa de uma determinada ideia ou alegação. Depois • Deixe um tempo para resumir as argumentações e as principais conclusões; • Peça aos(às) estudantes para compartilhar suas conclusões principais; • Documente as ideias principais abordadas.	
--	---	---	---	--

APÊNDICE C – ATIVIDADE DE REFLEXÃO AUTOBIOGRÁFICA

A reflexão autobiográfica consiste em um espaço livre para a elaboração de uma narrativa com o objetivo de auto(re)conhecimento acerca de seu próprio eu, navegando através de suas origens, memórias, afetividades, relações e concepções.

Para tornar mais claro o objetivo, pontuamos alguns aspectos que podem estar presentes ao longo da narrativa:

- Discorra sobre suas origens (de onde você vem, como foi sua infância...);
- Aborde sobre a maneira pela qual as relações interpessoais foram se estabelecendo ao longo de sua vida;
- Caracterize as relações com sua família, colegas de trabalho e amigos;
- Aborde sobre quem (pessoas) ou quais (instituições) são as principais referências de sua vida e no que essas pessoas ou instituições te sustentam;
- A partir de sua própria concepção de cultura (sem a necessidade de consultar a acepção da palavra), discorra sobre as principais marcas culturais que você acredita carregar;
- Enquanto docente, discorra sobre sua concepção de educação e de que maneira pensa em atingir aos objetivos que envolvem essa concepção;
- Por fim, reflita e discorra sobre como a sua atuação profissional mudou suas percepções sobre as relações interpessoais, com as culturas, com a política e sua relação com o mundo.

Consideramos os itens acima como elementares para a reflexão autobiográfica, mas não esgotadores. Portanto, caso veja a necessidade em acrescentar outras reflexões, sinta-se à vontade! Não há limite mínimo ou máximo para esta atividade. Ao final, reflita se a narrativa contempla ao objetivo proposto.

Por fim, é importante destacar que entendemos que este exercício deve ser iterativo, ou seja, você sempre pode retornar e alterá-lo. Afinal, vivemos de maneira dinâmica e dialética com o mundo e o que o envolve, alterando e ressignificando nossas percepções e a maneira que nos relacionamos com as pessoas e nossa própria existência.

ORIENTAÇÃO: PARA REALIZAR ESTA ATIVIDADE, BASTA SELECIONAR E PREENCHER OS CAMPOS ABAIXO.

NOME:
REFLEXÃO AUTOBIOGRÁFICA

ANEXO A – UDM DO PROFESSOR OSWALDO

INSTRUMENTO PARA PLANEJAMENTO DE UNIDADE DIDÁTICA MULTIESTRATÉGICA (UDM)

(Vrs12 - Amadeu Bego e Tarso Ferrari - 12.ago.2023)

IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

Instituição	Instituto de Química da Unesp (Araraquara/SP) e Escola Estadual Prof. José Nicolau Piráquine (Jaú/SP)
Curso	Formação de professores de ciências para a equidade educacional (processo FAPESP 2022/06924-9)
Disciplina	Processo formativo
Formador	Amadeu Moura Bego
Autores da UDM (ordem alfabética)	Oswaldo
Data e versão da UDM	18/08/2023 4ª versão

CONTEXTO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Nome da unidade escolar	E.E. Prof. José Nicolau Piráquine
Endereço completo	Rua Marechal Bitencourt, 1455
Site e e-mail	e909300p@educacao.sp.gov.br
Qual é e como é nossa escola?	a) Sobre a escola: Foi criada sob o Decreto 28.196 de 28/01/1988 – DOE 29/01/88. O prédio escolar foi construído em 1987 numa área de 7.841,5 m², dos quais 2170,4 m são de área construída. O prédio é todo murado, com calçamento externo e interno, nas áreas de circulação. Há no prédio, 12 salas de aula próprias, sendo 5 salas de aula e uma de informática no piso superior, 5 salas de aula e uma de leitura/vídeo, no piso inferior. Das 5 salas de aula que o prédio possui, uma é usada como laboratório seco e uma sala é usada como sala de jogos/atividades diversificadas, onde essas adequações foram necessárias para atender as especificidades do Programa Ensino Integral. Fazem ainda parte do prédio escolar: sanitários masculinos e femininos para alunos e professores, um galpão coberto com mesas e bancos que usamos como refeitório e uma quadra coberta, além de pátio descoberto. A ala administrativa possui secretaria, diretoria, sala dos professores, sala da coordenação, sanitários, cozinha. Tem ainda uma sala de recursos, uma sala Maker e a cozinha

	da merenda. A área verde é grande, mas o terreno irregular dificulta o uso contínuo. A zeladoria está sendo ocupada por uma funcionária da Secretaria do Estado da Educação. b) Sobre as avaliações: A escola tem a intenção de favorecer situações nas quais o aluno receba um olhar atento, para o cumprimento das metas nos diversos anos, com uma organização efetiva da prática docente, considerando o educando como o centro motivador de todo processo de ensino aprendizagem, transformando-o e tornando-o capaz de refletir e agir em seu meio social. A equipe de gestão escolar viabiliza o processo de formação continuada dentro do espaço escolar, promovendo um exercício democrático, dialógico e participativo, visando o desenvolvimento global da instituição de ensino. A avaliação das ações acontecerá de forma diagnóstica, contínua, cumulativa e formativa, através de acompanhamento da Direção/Coordenação que realizará as intervenções necessárias. É importante salientar que os professores têm ampla autonomia para avaliar os alunos da maneira que acharem mais adequada. Ainda, as avaliações objetivas e dissertativas são as de maior abrangência e alcance no que tange uma maior orientação para observar o que os alunos atingiram durante o processo de ensino aprendizagem. c) Sobre a equipe escolar: Diretor: Nitícia Raquel Cucato Christianini O Diretor administra as atividades que a Instituição realiza, guiando o trabalho de todos que compõem a unidade escolar. Coordenadores de Gestão Escolar: Kelly Deivia Bonani Paulo Augusto Weber Os coordenadores de gestão têm como função gerir as atividades administrativas e os serviços de apoio aos alunos. Coordenadores de Gestão Pedagógica Geral: Graziela Carla Marinelli Chenardi Milena Alves Coordenador Geral Pedagógico por Área de Conhecimento (Ciências Humanas): José Fracisco Navas Coordenador Geral Pedagógico por Área de Conhecimento (Linguagens): Tamara Turini Gomes Os coordenadores auxiliam os professores a compreender a aplicar o projeto pedagógico. d) Cursos Oferecidos: Ensino Fundamental e Médio – PEI – 2 turnos de 7 horas e) Horário de funcionamento: 07h00 – 14h00 Turno 1 Ensino Fundamental 14h15 – 21h15 Turno 2 Ensino Médio f) Quadro de alunos: 6 A – 34 alunos 6 B – 34 alunos 7 A – 34 alunos 7 B – 28 alunos 8 A – 30 alunos 8 B – 29 alunos 9 A – 29 alunos 9 B – 29 alunos TOTAL = 247 alunos
--	--

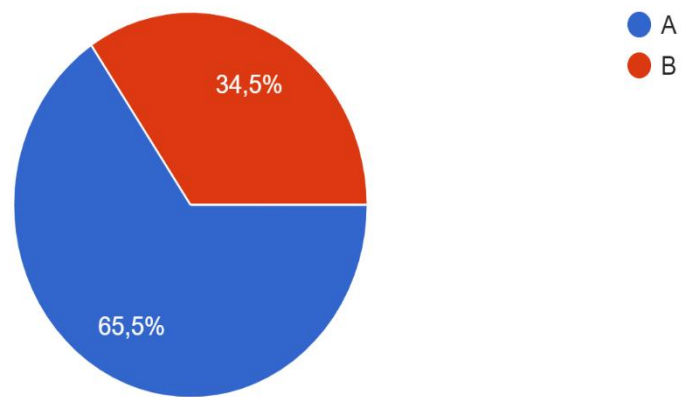
	1 Série A – 27 alunos 1 Série B – 24 alunos 2 Série A – 20 alunos 2 Série B – 21 alunos 3 Série A – 21 alunos TOTAL = 113 alunos g) Recursos Físicos e Pedagógicos disponíveis: - Sala de leitura/vídeo - Sala de recursos - Sala de informática - Sala Maker - Pátio coberto e descoberto - Quadra poliesportiva coberta - 2 sanitários para alunos - sanitários para professores - Sala de estudos para professores - Sala de coordenação - Sala de secretaria - Cozinhas - Sala de Diretor - Sala de almoxarifado - Microscópio (1) - Data Show móvel (10) - Computadores para alunos (15) - Computador para professores (1) - Notebooks para alunos (90) - Notebooks para professores - Tablets para alunos e professores (20) - 1 guilhotina - Caixas de som (12) - Impressoras (4) - TV (uma em cada sala) - Microfones (5) - Internet - Materiais esportivos - Coleção de DVD - Impressora e máquina de escrever em Braille
--	---

	- Instrumentos musicais - Livros didáticos e paradidáticos - jogos pedagógicos - Refrigeradores (3) - Micro-ondas (2) h) Contexto onde está inserida e o entorno da escola: A cidade de Jaú possui um IDH (0,778 – alto), superior à média do estado. Importante polo industrial e agrícola, destaca-se pela quantidade de fábricas de sapatos femininos, sendo conhecida com a Capital do calçado feminino. O município é servido por vários sistemas rodoviário e ferroviário. A população está estimada em 150.252 habitantes. Ao lado da escola tem um Posto de Saúde, o PAS São Benedito. Dois quarteirões na frente fica a Igreja de São Benedito. O Bairro onde a escola se encontra é considerado de classe média – classe baixa. A atividade predominante é o comércio que varia desde o setor alimentício até oficinas e clínicas médicas em geral. A Comunidade tem um bom relacionamento com a escola, auxiliando em eventos e encontros comemorativos. A maioria dos estudantes é de um bairro mais distante, Maria Luiza IV. É um bairro de classe baixa. Seus moradores passam dificuldades de todos os tipos. A distância média do bairro Maria Luiza IV com a escola é de 1,6 km. A comunidade em geral, principalmente os familiares dos estudantes, apresentam uma boa convivência com a Escola, entendendo que a mesma traz benefícios direto para sociedade. A relação dos estudantes e seus familiares é, na grande maioria, conflituosa. São famílias desestruturadas com problemas de âmbito financeiro e emocional. i) Perfil do corpo docente: Os professores são estimulados a não trabalhar com uma aprendizagem fragmentada, acompanhar de perto as ações desenvolvidas para a evolução dos conceitos, promover ações formativas, auxiliar, estimular e promover o uso das tecnologias para se ter um outro ritmo na aprendizagem, incentivar a interação entre todos os componentes do processo de aprendizagem, buscar sempre a problematização e significado dos conhecimentos levando a uma prática significativa e diversificada. O corpo docente tem como objetivo favorecer a efetiva aprendizagem a todos os alunos com rumo à Excelência Acadêmica, baseada em princípios, premissas e valores do PEI. Além disso, tem funções e objetivos específicos como: - Participar da elaboração da proposta pedagógica da escola; - Elaborar os Planos de cursos e Planos de aula; - Elaborar o Programa de Ação e PIAF; - Cumprir o Plano de trabalho; - Cumprir os dias letivos e carga horária de efetivo trabalho escolar; - Participar do Planejamento, avaliação e formação continuada; - Zelar pela aprendizagem dos alunos. Não se pode deixar de lado o fato de que a realidade e propósito de cada aluno interfere nos objetivos e alcance, naquilo que concerne o processo de ensino aprendizagem, dos professores. Por fim, pode-se concluir que a Escola E.E. Prof. José Nicolau Pirágine proporciona um ambiente acolhedor aos funcionários, professores e alunos. Uma Escola que não atende apenas aos requisitos educacionais, mas também, atende necessidades da comunidade em geral e
--	--

	problematizações que variam da ética à moral. A Escola tem infraestrutura adequada para o que se planeja fazer e é de sua obrigação como instituição.
Disciplina	Química
Ano/turma(s)	1ª Séries A/B
Docente responsável	Carlos Henrique Conte
Número de estudantes	26 alunos 1A e 22 alunos 1B
Quem são e quais são as características dos/as estudantes que dou aula?	a) Perfil do alunado e de seus familiares apoiado em registros Muitos de nossos alunos participam de projetos assistenciais oferecidos pelo governo Federal, Estadual ou Municipal (Bolsa Família, Pró Meninas, Programa de Erradicação do Trabalho Infantil, Conselho Tutelar e Casa Rosa), também são atendidos por programas oferecidos por segmentos religiosos e laicos. Os acessos a bens culturais ficam restritos a eventos oferecidos pela Prefeitura Municipal ou visitas aos eventos que a escola promove. São recebidos alunos vindos de grupos sociais que, em sua grande maioria não apresentam interesse pelo ensino superior, pois são pessoas que precisam trabalhar cedo para ajudar na vida financeira da família e esperam que a escola lhes forneça o necessário para ingressar no mundo do trabalho desde muito jovem. b) Questionário feito aos alunos das 1ª Séries A e B: A Figura abaixo mostra a quantidade de alunos nas turmas A e B.

1. Qual sua turma?

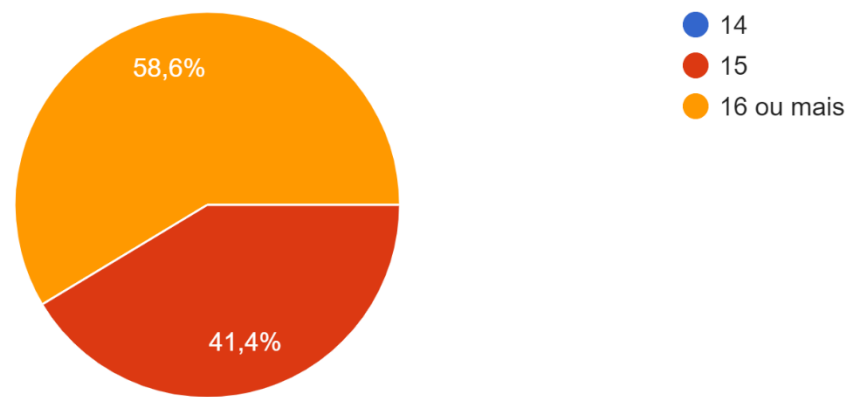
29 respostas



- A idade dos alunos varia de 14 – 16 anos, na sua grande maioria, como mostra a Figura abaixo.

Qual sua idade?

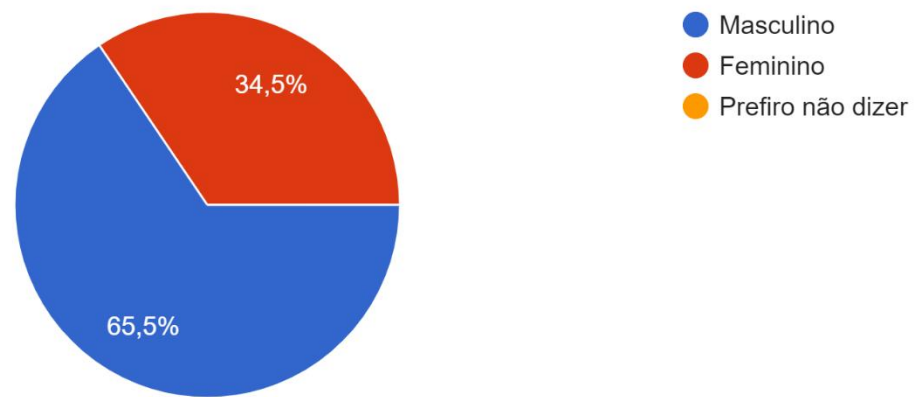
29 respostas



- A maioria dos alunos é do sexo masculino, como mostrado na Figura abaixo.

Qual o seu gênero?

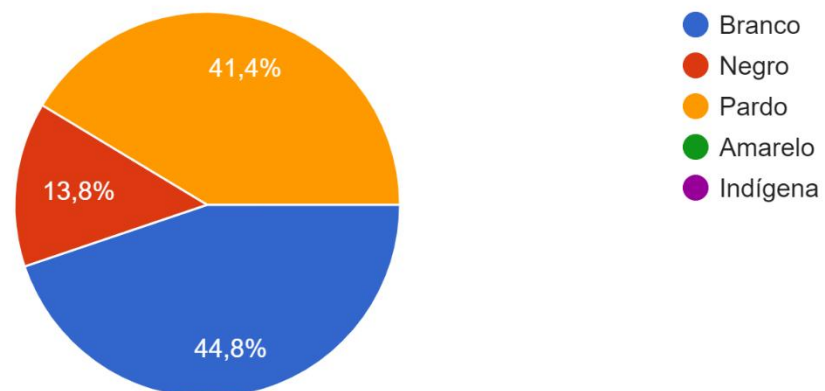
29 respostas



- A Figura abaixo mostra que a maioria dos alunos se autodeclara de cor branca.

Como você se autodeclara:

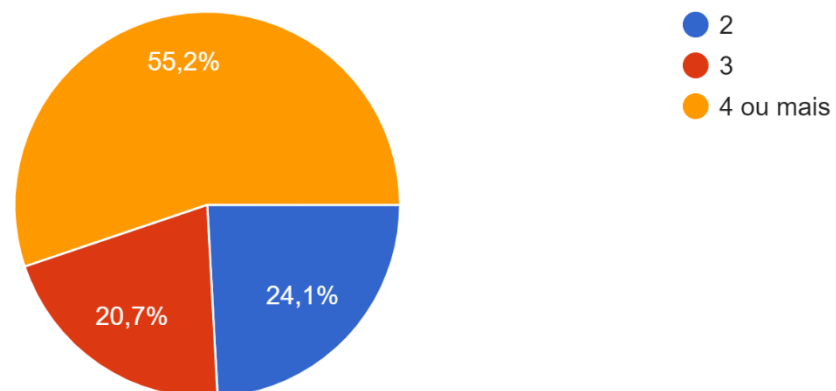
29 respostas



- Muitos dos alunos moram em casas com mais de quatro pessoas, como demonstra a Figura abaixo:

Você e mais quantas pessoas moram na sua casa?

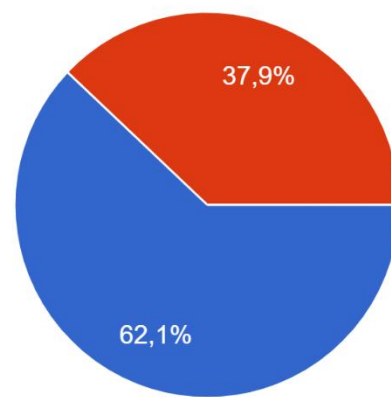
29 respostas



- A maioria dos alunos moram em casa própria, como mostra o Gráfico abaixo:

A casa que vc mora é:

29 respostas

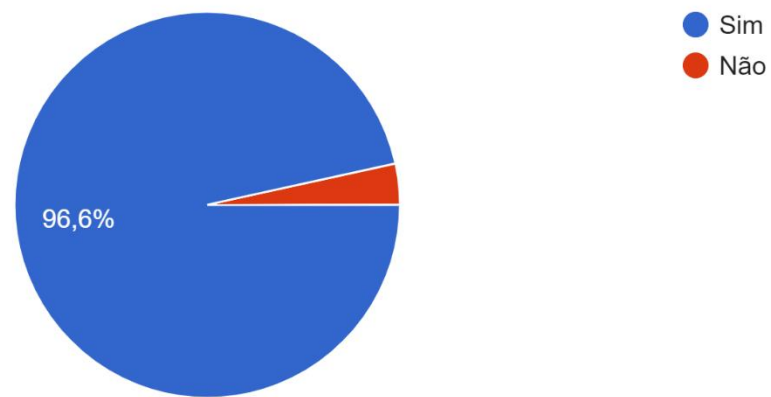


● Própria
● Alugada
● Cedida

- Quase a totalidade dos alunos têm acesso à internet, como demonstrado na Figura abaixo:

Você tem acesso à internet na sua casa?

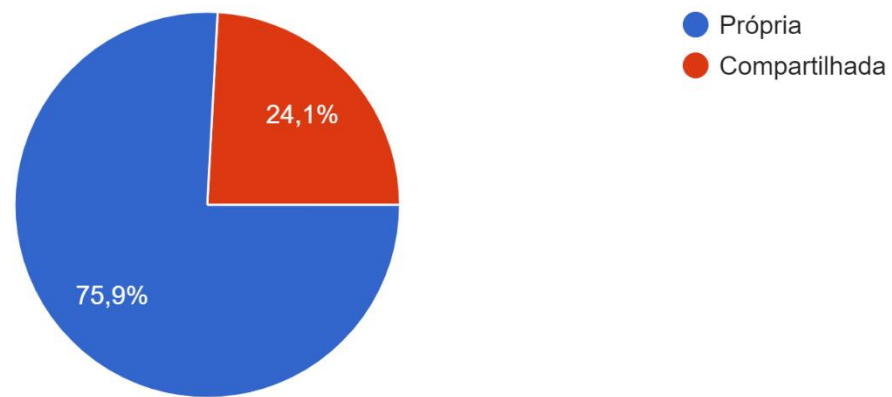
29 respostas



- A Figura abaixo mostra que $\frac{3}{4}$ dos estudantes têm internet própria:

A internet que você utiliza é própria ou compartilhada?

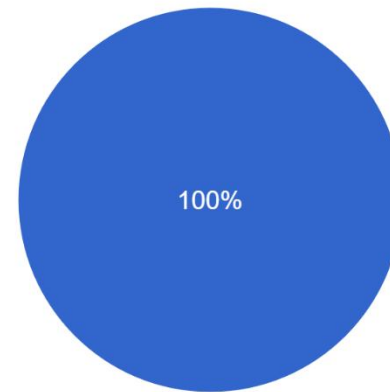
29 respostas



- Como mostrado abaixo, 100 % dos alunos têm celular:

Você tem celular?

29 respostas



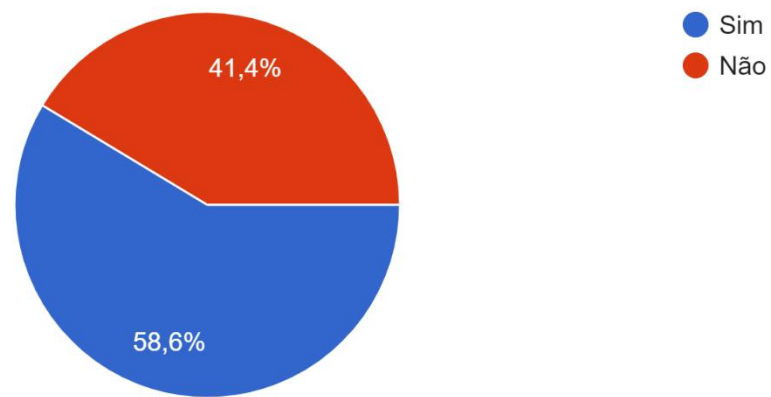
● Sim

● Não

- A Figura abaixo mostra que mais da metade dos alunos tem local adequado para estudos.

Você tem um ambiente adequado para os estudos?

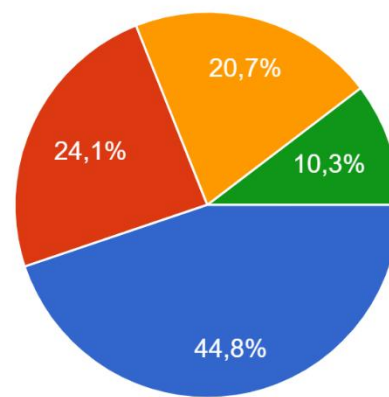
29 respostas



- A maioria estuda sentado na cama, como indicado na Figura abaixo.

Se não, como você lida com isso:

29 respostas

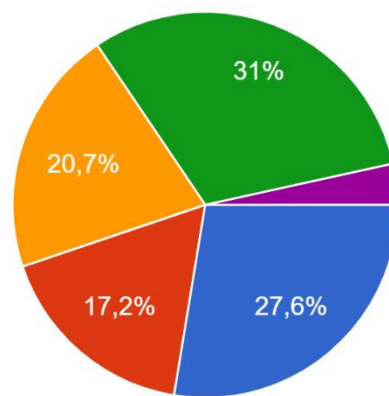


- Estudo sentado na cama
- Na força do ódio
- Não tem outro jeito
- Tranquilamente, os meus pais me ajudam enquanto estou estudando

- Como mostra na Figura abaixo, a maioria dos pais não concluíram ensino superior.

Qual o nível de escolaridade do seu pai?

29 respostas

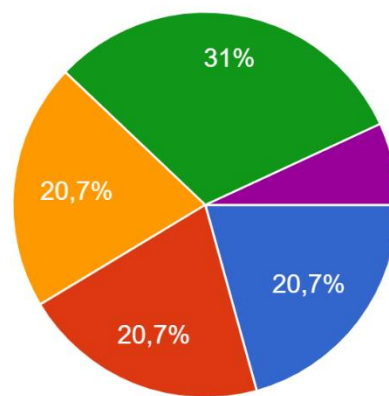


- Fundamental I (até o 5ºano)
- Fundamental II (até o 9ºano)
- Ensino Médio completo
- Ensino Médio incompleto
- Superior completo
- Superior incompleto.

- Assim como na questão anterior, as mães dos alunos também não concluíram ensino superior.

Qual o nível de escolaridade de sua mãe?

29 respostas

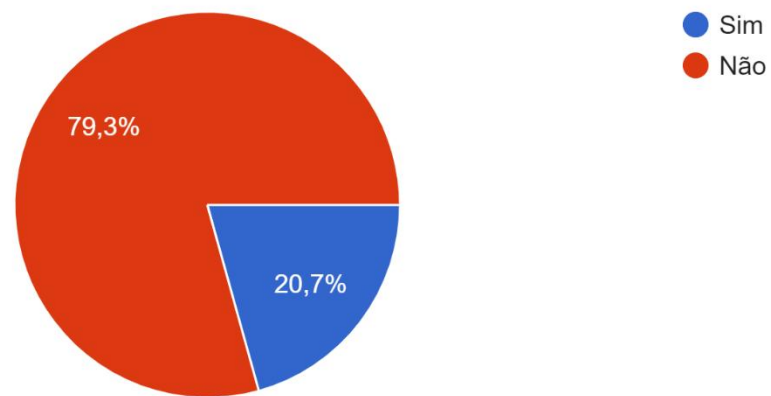


- Ensino Fundamental I (até o 5ºano)
- Ensino Fundamental II (até o 9ºano)
- Ensino Médio Completo
- Ensino Médio incompleto
- Superior completo
- Superior incompleto

- A Figura abaixo mostra que a maioria dos alunos não trabalham. Porém, este número só não é maior devido ao fato do horário escolar ser nos períodos da tarde e noite, dificultando para o trabalho.

Você trabalha?

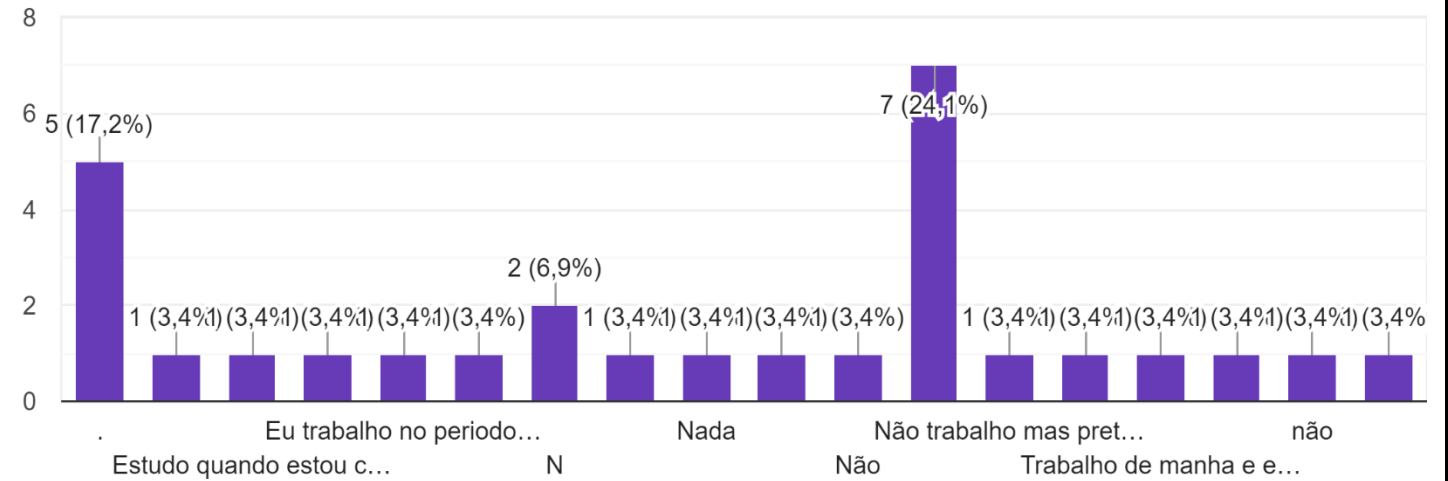
29 respostas



- A Figura abaixo está mostrando que os alunos que trabalham conciliam com os estudos por trabalharem em período oposto.

Se sim, como você faz para conciliar os estudos com o trabalho.

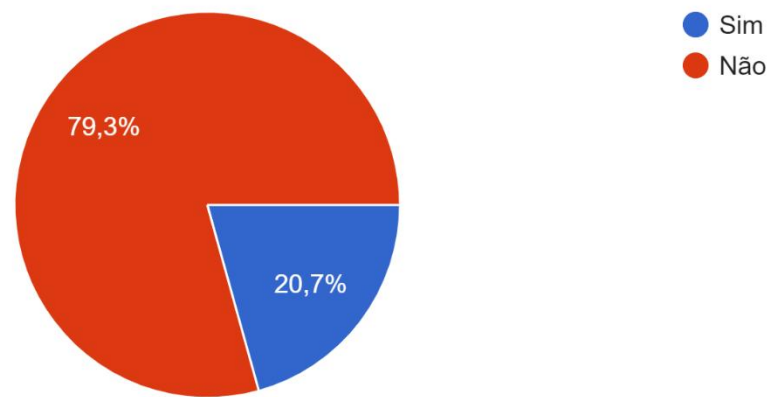
29 respostas



- 80% dos estudantes nunca reprovaram. Este fato está demonstrado abaixo.

Você já reprovou algum ano?

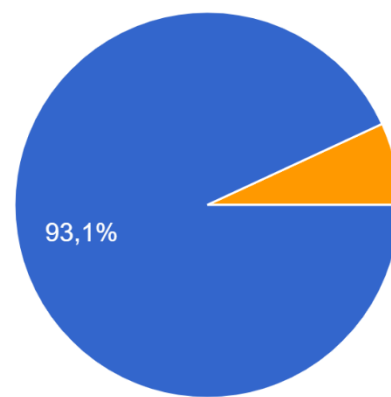
29 respostas



- O Gráfico abaixo mostra que quase todos os alunos consideram a escola bem localizada.

Você considera a escola bem localizada na cidade:

29 respostas

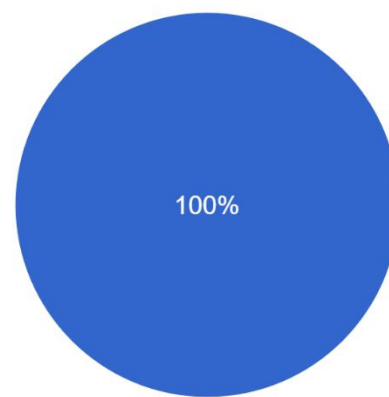


- Sim
- Não
- Mais ou menos

- 100% dos alunos acham os professores bons, como demonstrado abaixo.

O que você acha de seus professores:

29 respostas

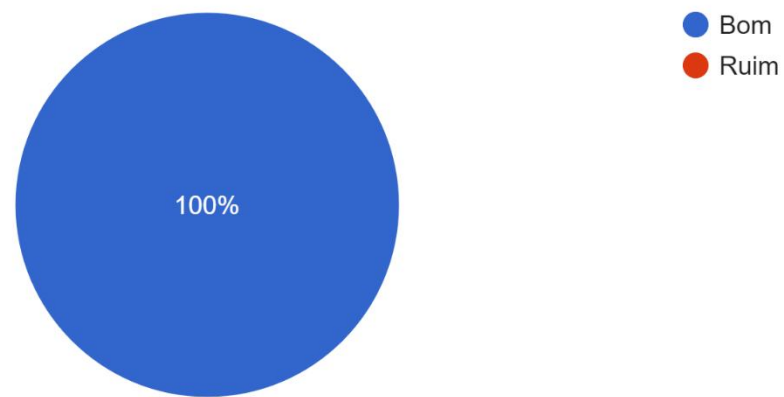


- Bons
- Ruins
- Não gosto de nenhum

- Os alunos gostam e aprovam as características físicas da escola. Este fato está demonstrado abaixo.

O que você acha do aspecto físico da escola:

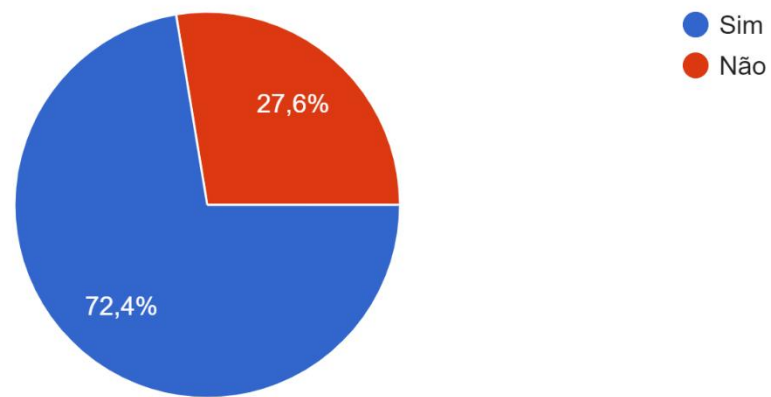
29 respostas



- A Figura abaixo mostra que $\frac{3}{4}$ dos alunos querem cursar uma faculdade. É feito um trabalho abrangente e expressivo no que diz respeito à informação sobre cursos Universitários, Tecnólogos e Técnicos. Mesmo assim, a maioria dos alunos não tem noção devida sobre faculdade e cursos. Mesmo o número de alunos que querem fazer faculdade seja expressivo não condiz com a realidade.

Você gostaria de fazer uma faculdade?

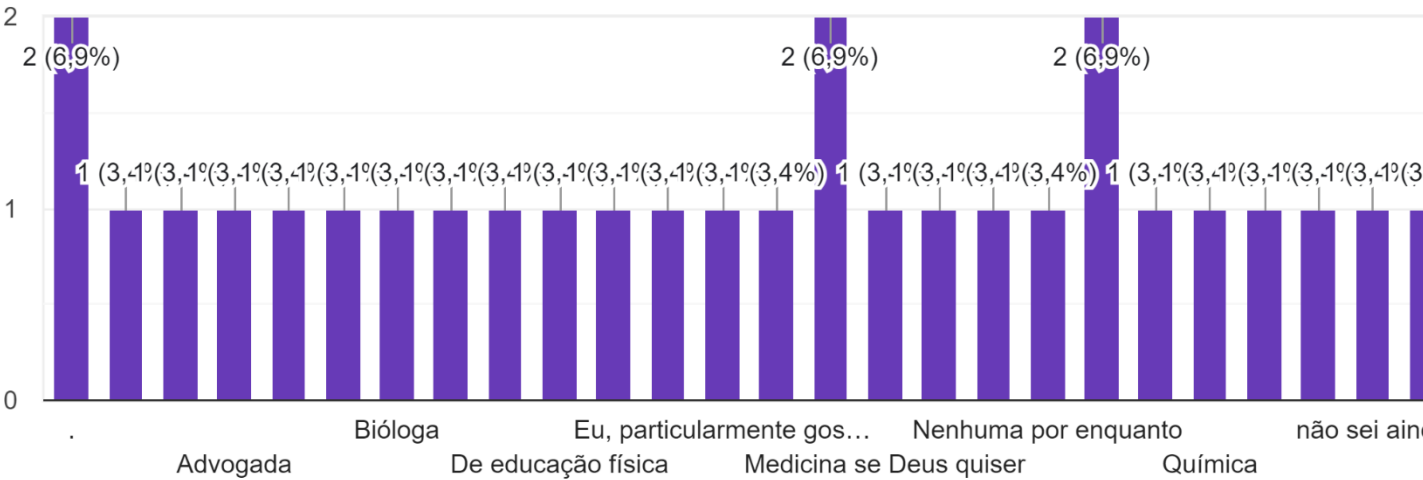
29 respostas



- Os cursos que os alunos mais desejam cursar são Direito e Medicina, como mostra o Gráfico abaixo.

Se sim, qual?

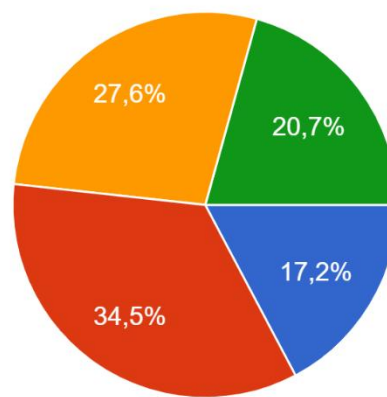
29 respostas



- Ciências da Natureza é a área do conhecimento que os alunos menos gostam, como mostrado abaixo.

Qual área do conhecimento você gosta mais:

29 respostas

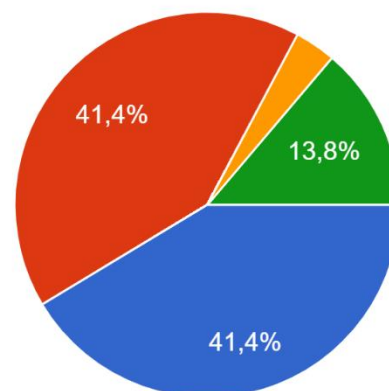


- Ciências da natureza e suas tecnologias
- Ciências Humanas e sociais
- Matemática
- Linguagens e suas tecnologias

- Mais de 40% dos alunos vivem com uma renda de um salário mínimo, como demonstrado abaixo.

Qual a renda média da família?

29 respostas

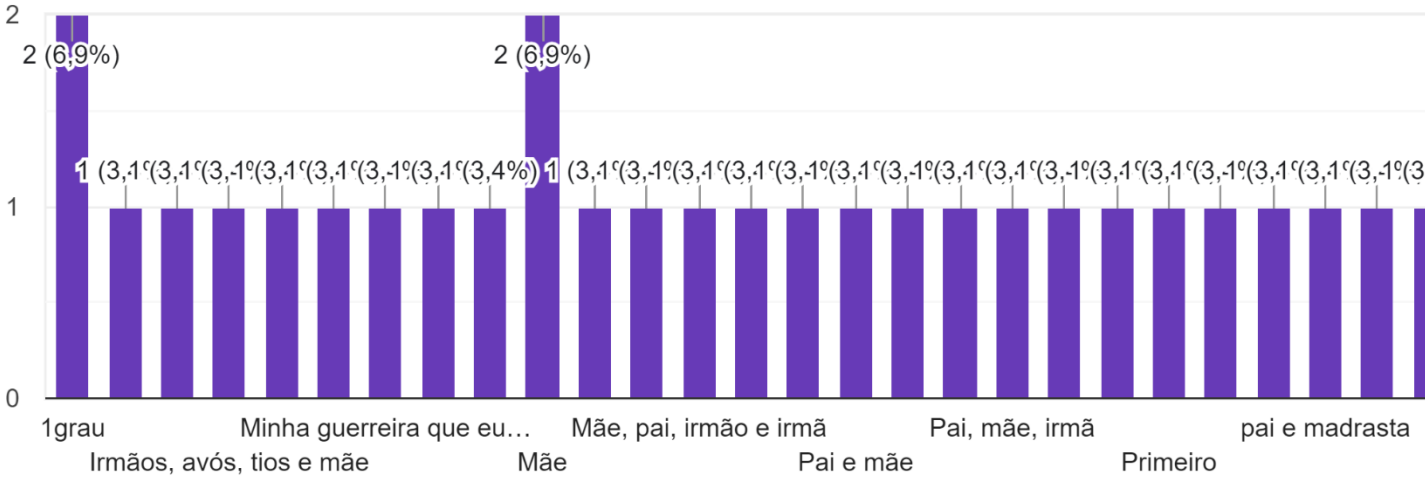


- 1 salário mínimo
- entre 2 e 3 salários mínimo
- acima de 4 salários mínimo
- menos de 1 salário mínimo

- O Gráfico abaixo mostra o grau de parentesco das pessoas que moram em suas casas.

Qual grau de parentesco das pessoas que moram com você?

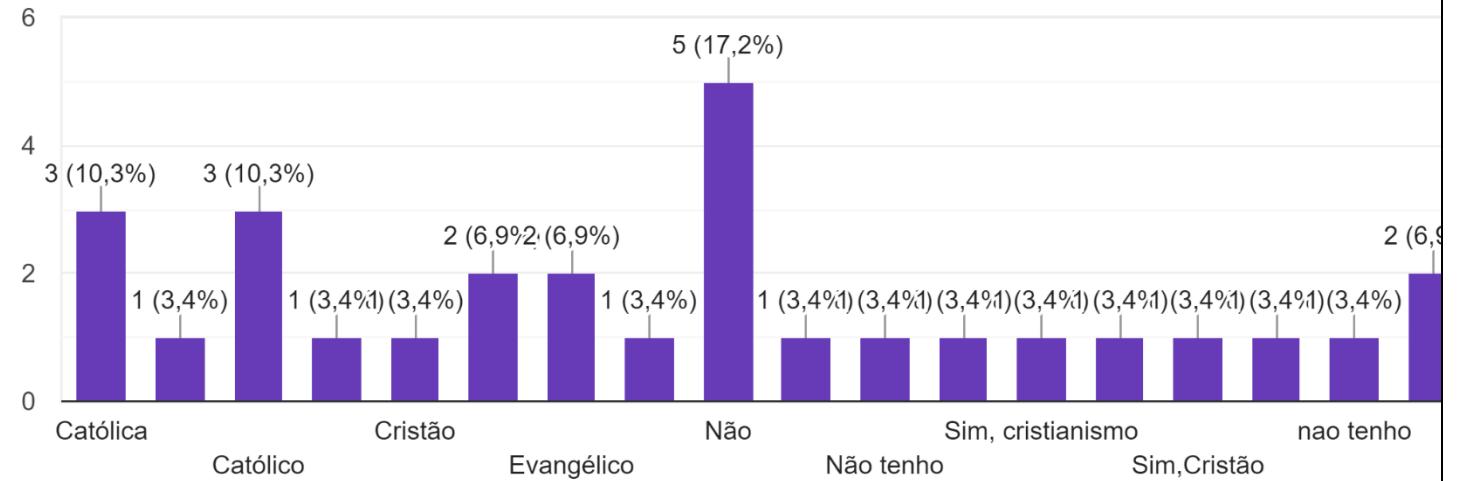
29 respostas



- Como mostrado abaixo, a maioria dos alunos tem alguma religião.

Você tem alguma religião? Se sim, qual?

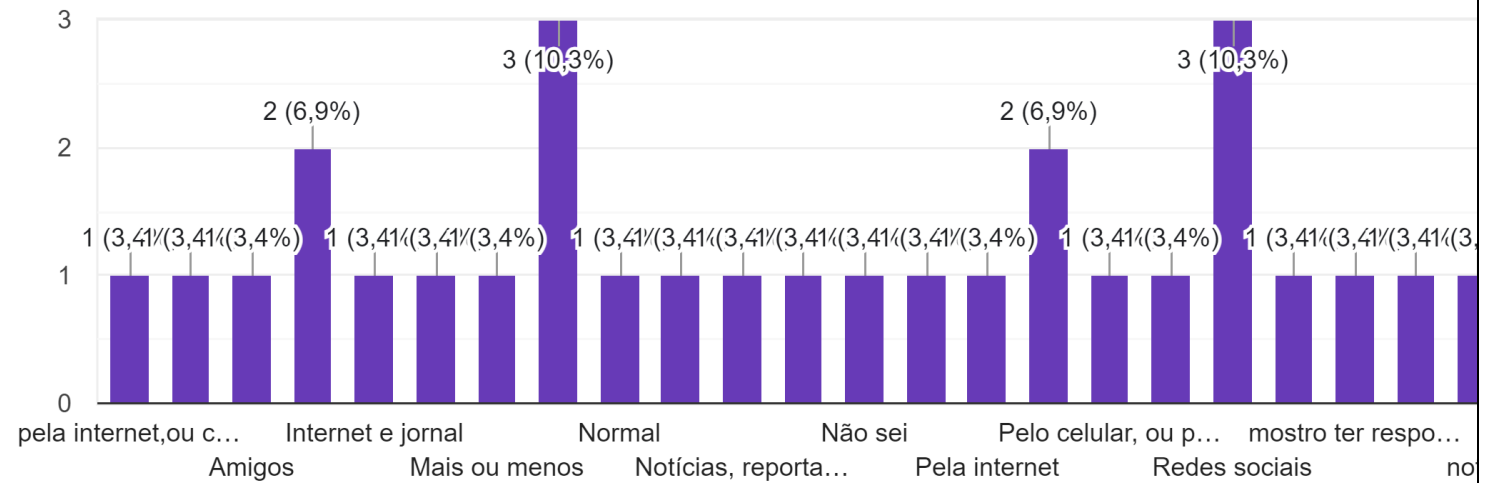
29 respostas



- A maioria dos alunos se informa sobre os acontecimentos diários através das redes sociais.

Como você se informa sobre os acontecimentos?

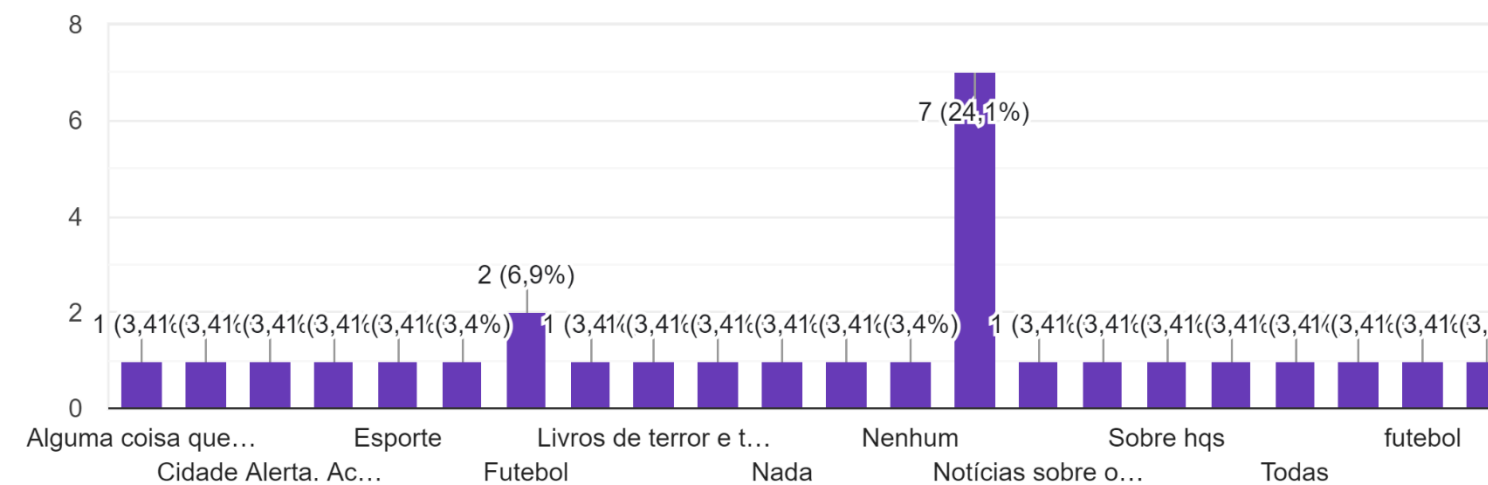
29 respostas



- A Figura abaixo mostra que quase todos os alunos não gosta de ler notícias.

Qual tipo de notícias você gosta de ler?

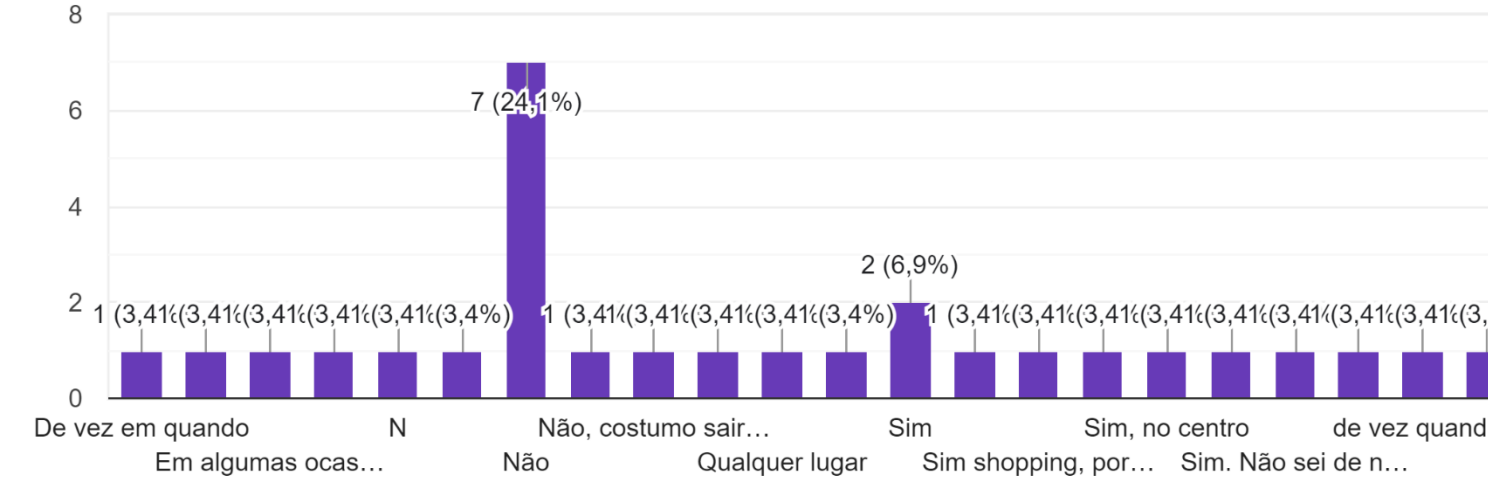
29 respostas



- A maioria dos alunos não sai aos finais de semana.

Você costuma sair aos finais de semana? Para onde vai?

29 respostas



Finalizando, portanto, as características de nosso alunado e suas famílias, pode-se afirmar que eles apresentam uma boa relação com a Escola; desde o corpo docente e todos os funcionários, até parte estrutural é de agrado a todos. Este fato é de extrema importância para ajudar no direcionamento das práticas pedagógicas, pois entendendo as relações dos alunos com a Escola e Comunidade pode-se fazer projetos e didáticas condizentes com as necessidades e obrigações de todos.

ANÁLISE CIENTÍFICO-EPISTEMOLÓGICA	
Conteúdo programático da UDM	- MODELOS ATÔMICOS E PROPRIEDADE DOS MATERIAIS. A evolução dos modelos atômicos para entender o comportamento dos materiais e o surgimento de novas substâncias; - Os experimentos utilizados para sugerir os modelos, como: - Leis Ponderais: Dalton - Tubos de raios catódicos (eletricidade): Thomson - Bombardeamento de chapas metálicas por partículas alfa (Radioatividade): Rutherford - Espectros do hidrogênio (radiação eletromagnética): Bohr - Mecânica quântica: atual - Descobertas sobre a constituição da matéria.
Pré-requisitos para a UDM	- Conceito de matéria e energia; - Noções de simbologia química para representar os elementos e substâncias; - Diferença entre teorias, modelos e leis científicas; - Unidades e medidas do Sistema Internacional.
Orientações curriculares oficiais sobre o tema	Tanto o Currículo Paulista, quanto a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), orientam o ensino de Ciências e suas Tecnologias através de habilidades e competências. As habilidades relacionadas ao tópico de interesse para este estudo são: (EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros) (EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente. Já como competência para o ensino de Ciências e suas Tecnologias, a BNCC especifica: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a público variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2017, p.544).

Conteúdos conceituais - Identificação dos fatos e/ou fenômenos de interesse (aspecto fenomenológico) - Interpretação dos fatos ou fenômenos de interesse (aspectos teórico e simbólico)	Aspectos fenomenológicos: - Modelo atômico de <u>Dalton</u>: Conservação e proporção das massas Fenômeno da igualdade entre as massas dos reagentes e produtos durante uma reação química. - Modelo atômico de <u>Thomson</u>: Ampola de raios catódicos Fenômeno da observação de luminosidade na região onde se encontravam capacitores carregados positivamente, portanto, cargas elétricas negativas. - Modelo atômico de <u>Rutherford</u>: Radioatividade Fenômeno da quase totalidade das partículas alfa atravessando uma lâmina de ouro, sendo que poucas sofreram desvios e um número ínfimo foi rebatido para trás. - Modelo atômico de <u>Bohr</u>: Espectros do hidrogênio Fenômeno das diferentes cores emitidas por determinados cátions metálicos; luzes de diferentes frequências geradas por diversos elementos químicos (BEGO, 2016). Aspectos teóricos e simbólicos: Pensadores antigos tinham a noção sobre a concepção da matéria (tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço). Tales de Mileto sugeria que a matéria era formada basicamente pela água; Anaxímenes sugeriu o ar como o formador básico das substâncias; Heráclito dizia que tudo vinha do fogo, até que Empédocles sugeriu que toda matéria é formada pela combinação de quatro elementos básicos, Terra, Fogo, Água e Ar. Por volta de 350 a.C., Aristóteles introduziu o conceito de quente ou frio, seco ou úmido junto aos quatro elementos de Empédocles. Por exemplo: Água: fria e úmida Fogo: quente e seco Ar: quente e úmido Terra: fria e seca. Alguns gregos, como Demócrito, perguntavam o que aconteceria se eles dividissem a matéria em peças cada vez menores. Haveria um ponto no qual teriam de parar, porque os pedaços não teriam mais as mesmas propriedades do conjunto. Em outras palavras, a matéria é feita por partículas inimaginavelmente pequenas. A menor partícula possível de um elemento é chamada de átomo (MAHAN, 1996). O primeiro argumento convincente em favor dos átomos foi apresentado, em 1807, pelo professor e químico inglês John Dalton. Dalton sugeriu seu Modelo Atômico através dos experimentos de Lavoisier e Proust, as Leis Ponderais. Ele mediu muitas vezes a razão entre as massas dos elementos que se combinam para formar os compostos e verificou que as razões entre as massas apresentavam uma tendência, lembrando que uma das condições eram os sistemas reacionais não estarem abertos, para que não houvesse perda para o ambiente. Estes dados levaram Dalton a propor sua hipótese atômica: - Todos os átomos de um dado elemento são idênticos; - Os átomos de diferentes elementos têm massas diferentes; - Um composto tem uma combinação específica de átomos de mais de um elemento;
--	--

- Em uma reação química, os átomos não são criados, nem destruídos, porém rearranjam-se para produzir novas substâncias (BROWN, 2008).

Dalton concebia os átomos como se fossem esferas perfeitas, parecidos com BOLAS DE BILHAR. A Figura 01 abaixo demonstra a maneira como Dalton imaginou o átomo:

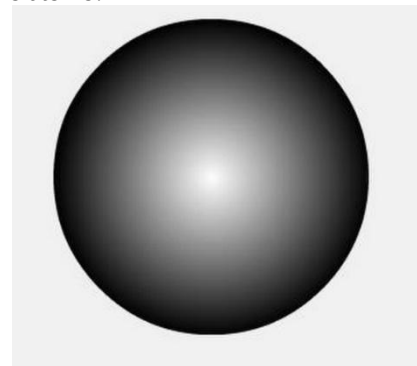


Figura 01: Modelo atômico de Dalton (Bola de bilhar)

- Modelo atômico de Thomson e a natureza elétrica da matéria

A Figura 02 mostra Thomson trabalhando com os raios catódicos nos tubos de Crookes.



Figura 02: J.J. Thomson trabalhando com raios catódicos.

Os estudos com os raios catódicos mostraram que eles apresentam:

- fluorescência: a parede da ampola situada a frente do catodo exibe fluorescência verde ou azulada dependendo do material constituinte do vidro;
- Propagação retilínea: os raios catódicos se propagam em linha reta à superfície do catodo;
- Os raios catódicos possuem energia de movimento (cinética);
- Os corpúsculos constituintes dos raios catódicos transportam cargas elétricas negativas;
- A mesma composição independente da natureza do material que compõe os eletrodos ou da espécie de gás residual do interior do tubo;

- Trajetória curvas devido a ação de um campo magnético, numa direção que permite deduzirem que as partículas elétricas são dotadas de carga elétrica negativa.

A primeira evidência experimental da estrutura interna dos átomos foi a descoberta, em 1897, da primeira partícula subatômica, o elétron. O físico britânico, J.J. Thomson estava investigando os “raios catódicos”, isto é, os raios emitidos quando uma diferença de potencial (alta voltagem ou alta tensão) é aplicada entre dois eletrodos em um tubo de vidro sob vácuo, como demonstrado na Figura 03. Thomson demonstrou que estes raios eram feixes de partículas com cargas negativas. Elas provêm dos átomos do eletrodo que tem carga negativa, e é chamado de catodo. Thomson descobriu que as partículas carregadas eram sempre as mesmas, independentemente do metal usado para o catodo. Ele concluiu que eram partículas constitutivas de todos os átomos. Estas partículas foram chamadas de elétrons (ATKINS; JONES, 2007).

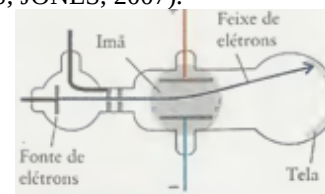


Figura 03: Ampola de Crookes

Thomson conseguiu medir o valor da razão entre a magnitude da carga do elétron e sua massa, e/m . Outros pesquisadores como Millikan, através de experimentos como o da *gota de óleo*, mostrado abaixo na Figura 04, determinaram a carga do elétron. O equipamento era engenhoso. Era possível determinar a massa de uma gota de óleo observando a velocidade que ela caía em uma câmara contendo partículas de um gás ionizado que se uniam às gotas de óleo. Ele, então, aplicava um campo elétrico que atraía as gotas para cima. À partir do campo elétrico necessário para contrabalançar a força da gravidade, ele determinava os valores da carga das partículas. Como cada gotícula de óleo podia suportar mais de um elétron, ele tomou a carga de um elétron como sendo o menor incremento de carga entre as gotículas. O valor mais recente é $1,602 \times 10^{-19}$ C. A massa do elétron foi calculada combinando-se essa carga com a razão e/m , medida por Thomson, e o valor encontrado foi $9,1 \times 10^{-31}$ kg (ATKINS; JONES, 2007).

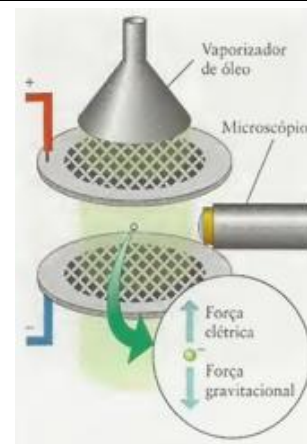


Figura 04: Modelo esquemático do experimento de Millikan

Embora os elétrons tenham carga negativa, os átomos como um todo têm carga zero. Portanto, cientistas do começo do século XX sabia que os átomos deveriam conter uma quantidade de cargas positivas para cancelar as negativas. Mas, onde estava a carga positiva?

Thomson sugeriu um modelo de átomo como um bola gelatinosa com carga positiva e elétrons suspensos nela, como passas em um pudim, mostrado na Figura 05:

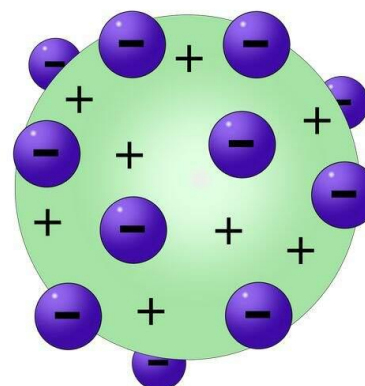


Figura 05: Modelo atômico de Thomson (Pudim de Passas)

Concomitantemente, várias pesquisas estavam sendo feitas em cima de uma luz azul que maravilhava cientistas de toda Europa. Esta luz foi chamada por Marie Curie de RADIOATIVIDADE.

- Modelo Atômico de Rutherford: feixes de partículas alfa colidindo em uma placa de ouro

Dois estudantes de Rutherford, Geiger e Marsden, atenderam a um pedido do professor de emitirem partículas alfa, carregadas positivamente, em placas de platina e ouro, com poucos átomos de espessura, como pode observar na Figura 06. Se os átomos fossem de fato boas de geléias, com cargas positivas, a maioria das partículas alfa deveriam sofrer desvios ou, pelo menos, serem rebatidas pela placa. O que foi observado perturbou toda a comunidade científica da época. Quase todas as partículas alfa passaram direto pela placa metálica sem sofrer nenhum desvio. Poucas sofreram alguns desvios e quase nenhum foi rebatida (ATKINS; JONES, 2007).

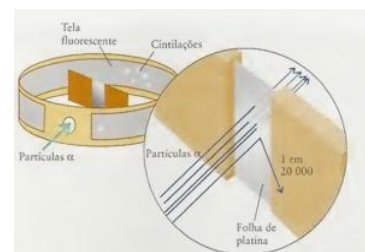


Figura 06: Experimento do bombardeamento de placa metálica com partículas alfa.

Os resultados do experimento sugeriam um modelo de átomo no qual existe uma densa carga positiva central circundada por um grande volume de espaço quase vazio. Rutherford chamou essa região com carga positiva de núcleo atômico. Nasce o primeiro modelo atômico NUCLEAR. Sendo assim, os elétrons estão dispersos em torno do núcleo. Em comparação com o tamanho do núcleo, os espaços ocupados pelos elétrons é cerca de 100 mil vezes maior. A Figura 07 está de acordo com o átomo que Rutherford sugere:

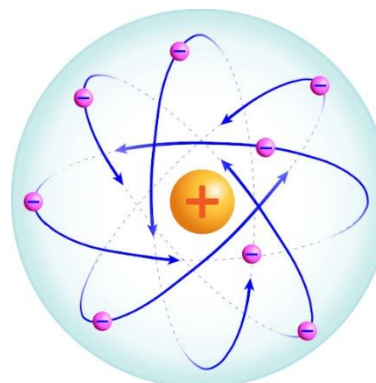


Figura 07: Modelo atômico de Rutherford (Planetário)

A carga positiva do núcleo cancela exatamente a carga negativa dos elétrons circundantes. Por isso, para cada elétrons que está fora do núcleo deve existir uma partícula positiva. À essas partículas foi dado o nome de prótons. O número de prótons de um átomo é chamado de número atômico.

Porém, o modelo de Rutherford apresentou algumas limitações, como:

- Uma partícula elétrica em movimento circular deve emitir energia. O elétron em órbita emitiria energia de natureza eletromagnética, o que fatalmente perderia forças para se manter em uma distância segura dos prótons e seriam atraídos por estes;
- A energia irradiada deveria ser manifestada por uma série contínua de radiações de diferentes comprimentos de onda. E o espectro de hidrogênio deveria ser contínuo e não descontínuo (RUSSEL, 1996).

Mecânica Quântica

Quando Rutherford propôs o Modelo Nuclear esperava usar a mecânica clássica, de Newton, para descrever a estrutura dos elétrons. Isso não foi possível. Para estudar as estruturas de objetos muito pequenos como os átomos, é necessário observá-los indiretamente, através da radiação eletromagnética que emitem.

Características da radiação eletromagnética

Um feixe de radiação é o produto de campos elétricos e magnéticos oscilantes, que atravessam o vácuo a $3,0 \times 10^8$ m/s. Esta é a velocidade da luz e é representada pelo símbolo c . Toda luz visível, assim como os raios x, microondas, infravermelho, ultravioleta, são formas de radiação eletromagnética.

Uma das razões pelas quais a radiação é um bom meio para estudar os átomos é que um campo elétrico afeta partículas carregadas, como os elétrons. Quando um feixe de luz encontra um elétron, seu campo elétrico empurra o elétrons para outra direção, depois para uma oposta, periodicamente. Em outras palavras, o campo oscila em direção e intensidade. O número desses ciclos por segundo é chamado de frequência e sua unidade é dada por hertz, Hz, que é definida como um ciclo por segundo. A frequência da radiação que percebemos na luz visível é cerca de 10^{15} Hz, isto é, seu campo magnético muda de direção cerca de 10^{15} vezes por segundo.

A radiação também pode ser caracterizada pelo seu comprimento de onda. Este é determinado pela distância entre dois pontos máximos sucessivos. O comprimento de onda da luz visível é de 500 nm. Comprimento de onda e frequência são grandezas inversamente proporcionais e a Figura 08 mostra esta relação (ROZENBERG, 2002).

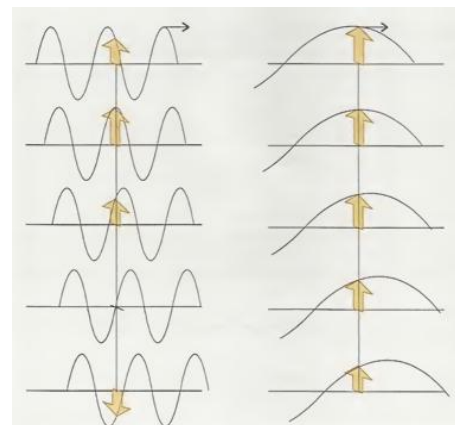


Figura 08: o primeiro conjunto de ondas tem baixo comprimento, porém alta frequência. O segundo apresenta grande comprimento de onda, porém baixa frequência.

Quanta e fótons

Quando um objeto é aquecido ele brilha com maior intensidade, incandescência, e a cor da luz emitida passa do vermelho, ao laranja e ao amarelo, até chegar ao branco. Este objeto quente é conhecido como “corpo negro”. O nome significa que o objeto não tem preferência em absorver ou emitir um determinado comprimento de onda. Os cientistas não conseguiram explicar algumas situações observadas sobre a radiação do corpo negro, como a catástrofe o ultra violeta. (ROZENBERG, 2002).

A solução para o problema foi apresentada por Max Planck, que defendeu a ideia de que a troca de energia entre a matéria e a radiação ocorre em quanta, isto é, em pacotes de energia. Sua ideia central era que, ao oscilar na frequência os átomos só poderiam trocar energia com sua vizinhança em pacotes de magnitude igual a,

$$E = h.f \quad (h: \text{constante de Planck}) \text{ (equação 01)}$$

Porém, para justificar a teoria dos quanta, eram necessárias algumas evidências.

Efeito fotoelétrico

É a ejeção de elétrons de uma chapa metálica quando exposta à radiação ultravioleta. As observações experimentais foram:

- Nenhum elétron é ejetado até que a radiação tenha frequência acima de um determinado valor, característico do metal;
- Os elétrons são ejetados imediatamente, por menor que seja a intensidade da radiação;
- A energia cinética dos elétrons ejetados aumenta linearmente com a frequência da radiação incidente.

Einstein explicou estas observações dizendo que a radiação eletromagnética é feita de partículas, que mais tarde foram chamadas de fótons. Cada fóton pode ser entendido como um pacote de energia, e a energia do fóton se relaciona com a frequência da radiação, equação 01.

O Efeito fotoelétrico dá um forte suporte à visão de que a radiação eletromagnética é constituída por fótons que se comportam como partículas. Entretanto, a difração da luz evidencia que a radiação se comporta, também, como onda.

Dualidade Onda Partícula da matéria

Se a radiação eletromagnética que foi tratada como onda, agora apresenta propriedades corpusculares, a matéria, que desde a época de Dalton foi entendida constituída por partículas, poderia ter propriedades de ondas?

O cientista francês Louis de Broglie propôs a equação:

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

equação 2

A equação 2 mostra que o comprimento de onda (propriedade ondulatória da luz) é inversamente proporcional à massa (propriedade corpuscular). O caráter ondulatório dos elétrons foi observado quando averiguaram que eles sofrem difração.

A dualidade onda partícula abalou as fundações da física clássica.

Princípio da Incerteza de Heisenberg

A dualidade elimina a possibilidade de descrever a localização se o momento linear é conhecido e não se pode especificar a trajetória das partículas. Ou seja, se a localização de uma partícula é conhecida então o momento só pode ser conhecido com uma certa incerteza.

Os cientistas do século XX tiveram que refazer sua descrição da matéria para levar em conta a dualidade onda partícula, como o cientista austríaco Schrodinger.

Funções de onda e níveis de energia

Como as partículas têm propriedades de onda não podemos esperar que se comportem como objetos pessoais que se movimentam em trajetórias precisas. Schrodinger substitui a trajetória precisa de uma partícula por uma função de onda.

Resumindo bem, as funções de ondas são equações matemáticas que fornece uma maior probabilidade de se encontrar um elétron no átomo.

Conclui-se, também, pela equação de onda que a energia da partícula é quantizada, isto é, ela é restrita a uma série de valores discretos chamados níveis de energia (ATKINS; JONES, 2007).

Espectros atômicos e níveis de energia

Quando a luz emitida por átomos de hidrogênio excitados passa por um prisma, verifica-se que a radiação tem um certo número de componentes ou linhas espectrais, como mostra a Figura 09.



Figura 09: a) espectro visível. b) espectro completo do átomo de hidrogênio.

Com o espectro atômico do hidrogênio também foi observada a descontinuidade, ou seja, um conjunto de raias de comprimentos de onda bem determinado, ou seja, o espectro não é contínuo. Este é de elevada relevância devido a quantidade de informações obtidas através de elevada número de raias de frequências bem determinadas e próprias dos átomos que as emitiram. Fato que não pode ser explicado pelo Modelo Atômico de Rutherford (ROZENBERG, 2002).

Modelo Atômico de Bohr

O Modelo atômico segundo Bohr está representado pela Figura 10:

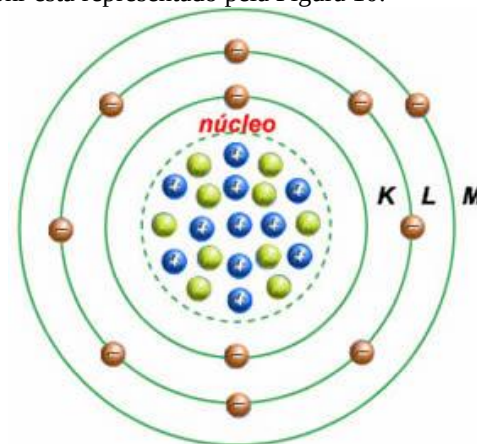


Figura 10: Modelo de Bohr

Bohr conciliou as sugestões de Rutherford para o átomo com as teorias das radiações. Explicou o átomo de hidrogênio e o aparecimento das raias do espectro de hidrogênio e dos demais átomos.

Para Bohr, os elétrons poderiam girar ao redor do núcleo sem emissão de energia. Para tal, era necessário que os átomos permanecessem em orbitas determinadas e correspondentes a certos conteúdos energéticos. Os elétrons também poderiam mudar de orbita com emissão de radiação, desde que, recebessem um quantum de energia para passarem para uma camada mais energética e liberassem o mesmo quantum de energia quando passassem para a camada menos energética (ROZENBERG, 2002).

Bohr pode resumir suas concepções nos seguintes postulados:

- as orbitas permitidas ao movimento de um elétron são aquelas para as quais seu movimento angular é um múltiplo inteiro de $h/2\pi$
- ao movimento de um elétron ao redor do núcleo, somente são permitidas aquelas órbitas para as quais o produto do seu comprimento ($2\pi R$) pela quantidade de movimento de um elétron (mv) seja igual a um múltiplo inteiro da constante de Planck.
- quando um elétron se encontra numa órbita estacionária de energia E_1 e é excitado e, por consequência, passar para outra órbita estacionária, onde a energia $E_2 > E_1$ e na sequência retornar à camada de origem teremos a emissão de um quantum de energia radiante (ou fóton) de frequência ν .

Modelo Atômico Atual (Modelo ondulatório)

A teoria mais aceita para o átomo hoje leva muita em consideração a contribuição de Schrodinger com os avanços da mecânica quântica. Estabeleceu, assim, o conceito de orbitais atômicos explicando que a eletrosfera é semelhante a nuvens eletrônica. A Figura 11 dá uma ideia de como o átomo é entendido nos dias atuais (KOTS, 2009).

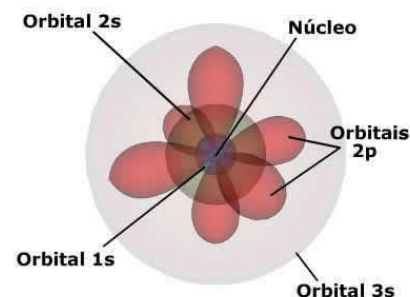


Figura 11: Modelo ondulatório (Schrodinger)

Perfil conceitual ou desenvolvimento histórico do conceito principal da UDM

Para Mortimer Perfil conceitual é um [modelo](#) que tem como objetivo compreender a convivência, num mesmo indivíduo, de várias representações de um mesmo conceito científico, desde as de senso-comum até as científicas. Deste modo, avalia-se a evolução dos conceitos pelos estudantes.

Neste modelo, as diferentes [interpretações](#) da [realidade](#) são compostas em zonas, lado a lado, com características epistemológicas e ontológicas distintas. O perfil será diferente para cada indivíduo porque, embora as categorias sejam as mesmas para cada conceito, o perfil será fortemente influenciado pelas experiências distintas de cada um (MORTIMER, 1994).

Zona substancialista: Através das análises, estudos e observações das Leis Ponderais, conservação da matéria durante uma transformação química, caso a zona substancialista pode ser encarada de maneira clássica, pois é claramente observada e atribui propriedades macroscópicas às partículas.

Zona Sensorialista: Primeiramente, as sensações claramente potencializavam a negação ao conceito de que toda matéria é formada por partículas indivisíveis. Se você não vê o átomo, ele não existe. Logo após, a tendência era de negar a existência de grandes espaços vazios na matéria. Como ontologicamente investiga-se a natureza da realidade à existência, a aceitação da ideia do vácuo é praticamente impossível.

Zona Clássica: O átomo como unidade básica constituinte da matéria com ênfase na conservação das massas após as transformações químicas.

Zona Mecânica Quântica: para explicar o comportamento e propriedades dos átomos e suas partículas subatômicas, utiliza-se da física quântica, desde as contribuições de Max Planck, Einstein, Heisenberg, De Broglie, até Schrodinger.

Referências (de acordo com ABNT NBR 6023)	ATKINS, J; JONES, L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio-ambiente. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007, p.116- 118. BEGO. A. M. (Org.). Ciências da Natureza: Química. 2.ed., São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016 BROWN, T. L.; LEMAY JR., H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R.; Química a ciência central; 9ª ed.; Pearson Prentice Hall do Brasil, 2008 KOTZ, J. C.; TREICHEL Jr., P.;WEAVER, GABRIELA C.; Química e reações químicas, Vol 1 (6ª ed,2010) e vol. 2(5ª edição, 2009) Cengage Learning MAHAN, B., M.; MYERS, R., J.; Química um curso universitário, 4ª edição, Edgard Blücher, 1996. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. BNCC: Ensino Médio. Brasil, 2017 MORTIMER, Eduardo Fleury; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais. 1994.Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. ROZENBERG, I. M. Química Geral. São Paulo: Edgard Blucher: Instituto Mauá de Tecnologia. 2002 RUSSEL. J. B.; Química Geral; vol. 1 e 2, Makron, 1996.
---	---

ANÁLISE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Concepções alternativas dos alunos sobre os conteúdos da UDM

No que se refere a ideias prévias dos alunos sobre modelos atômicos, a literatura relata várias concepções equivocadas, entre elas:

- ausência de partículas subatômicas no átomo (FRANÇA; MARCONDE; CARMO, 2009),
- ausência de regiões no átomo (SANTANA; SARMENTO; WARTHA, 2011),
- o átomo com estrutura de uma célula (SILVA, 2013),
- crença de que os modelos de Dalton prevaleça e, como nos desenhos animados, o modelo de Rutherford,
- acreditar que o átomo ainda é indivisível,
- dificuldade e abstração de estudar a matéria em nível microscópico,
- não entendimento de que o átomo seja, na sua grande maioria, um espaço vazio.

Muitas pesquisas mostram a tendência que tanto alunos, quanto professores apresentam uma grande dificuldade para trabalhar o assunto “Estrutura Atômica”. Os educandos não conseguem visualizar corretamente o mundo submicroscópico, e assim, não conseguem fazer uma relação desses conhecimentos com os fenômenos do cotidiano, que representam os fenômenos macroscópicos. Já os professores apresentam certa dificuldade em contextualizar esses dois níveis, fazendo com que o educando consiga relacionar a relação existente. (POZO e GOMES CRESPO, 2009; MORTIMER, 2000).

(...) o conteúdo abordado nas propostas precisa englobar aspectos macroscópicos (fenomenológico) e microscópicos (teórico-conceitual e atômico-molecular) do conhecimento químico. Além disso, enfatizam que o nível microscópico deveria ser abordado pelo estudo de modelos simplificados, mais acessíveis à compreensão dos alunos, e pela problematização anterior de aspectos macroscópicos das propriedades dos materiais e de suas transformações (SANTOS, 1997, p.107)

A Figura abaixo traz a concepção dos alunos de uma escola em Sobral, Ceará, sobre o átomo.

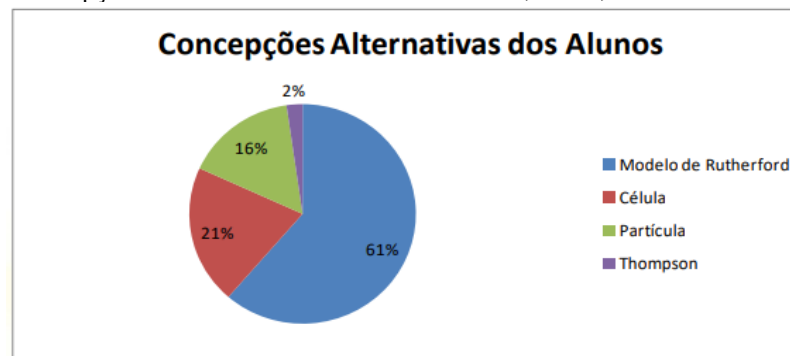


Figura 12: concepção atomística de uma aluno (Vasconcellos)

Segundo Chassot (1996), “construir modelos, isto é, imaginar átomos tem limitações e exigências que transcendem as interações mais usuais em nosso cotidiano”. Analisando essa afirmação pode-se afirmar que os modelos deveriam vir contextualizados, ser ensinados em um âmbito maior, explicando algum acontecimento químico, e não tão disperso, como é o caso da unidade que estuda os Modelos Atômicos, tradicionalmente usado nos mais diversos livros didáticos.

Para entender as concepções dos alunos sobre o tema desta UDM, foi realizada uma pesquisa com alunos das primeiras séries A e B da escola E.E. Prof. José Nicolau Piráguine. Os resultados foram:

	- 100% acreditam que os átomos são os constituintes básicos da matéria; - 80% acham que os átomos são pontos e “bolinhas” espalhadas pelo espaço, assim como o Modelo Atômico de Dalton. 10% imaginam o átomo como nos desenhos animados, demonstrado pelo Modelo de Rutherford e 10% não souberam responder; - 100% acreditam no átomo como algo inanimado. Isto corrobora com Bachelard ao mostrar a importância de não criar obstáculos animistas aos átomos e outros conceitos de ciências; - 95% acreditam que os átomos são aglomerados de partículas menores e que não conseguem enxergá-los como um grande espaço vazio, como diz o Modelo Atômico atual.
--	---

Obstáculos epistemológicos particulares relacionados aos conteúdos da UDM

Obstáculo da experiência primeira

Obstáculo verbal

Obstáculo substancialistas

Obstáculo realista

Obstáculo animista

Existe um relevante grau de abstracionismo nas abordagens dos conteúdos de Química que concorrem para as incompreensões dos estudantes no contexto escolar. Sua linguagem para o entendimento dos fenômenos naturais carrega dificuldades e problemáticas (TABER, 2015). Para Ribeiro (2014) o Ensino de Química é dogmático, conservador, dedutivo e fundamentado no treino de problemas fechados.

Para Bachelard, os alunos já possuem em sua vivência conceitos formados que são levados para o ambiente escolar, é um conhecimento comum que acaba por criar lentidões na adaptação para um “espírito científico”, livre do senso comum e rico em informações crítico científicas. Ainda segundo o autor, é primordial que os professores reconheçam tais dificuldades e façam uso de estratégias que reorganizem o processo do ensino e alcancem um ensino significativo.

Os obstáculos epistemológicos são inerentes no processo de conhecimento científico, encontram-se no próprio ato de conhecer e aparecem por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. Em sua obra caracteriza os obstáculos epistemológicos em obstáculos da experiência primeira, obstáculos do conhecimento geral ou realista, obstáculo verbal, obstáculo substancialista e obstáculo animista.

- Obstáculo da experiência primeira: ocorre da experiência colocada antes e acima da crítica. A experiência primeira ou observação primeira é definida como algo colorido, pitoresco, cheio de imagens que chamam atenção. No Ensino de Química muitas vezes isso ocorre, como por exemplo, nas aulas experimentais onde os alunos acabam focando toda atenção às mudanças de colorações, aos instrumentos diferentes que são utilizados na prática e perdem o foco ao que é mais importante, a explicação científica. Pode-se observar esta situação, em relação ao tema desta UDM, quando faz teste de chama como forma de melhorar o entendimento ao Modelo de Bohr. Os alunos se impressionam com as diferentes cores das chamas e se perdem ao relacionar com os conceitos prévios, como entender o motivo pelo qual as cores surgem, bem como os “saltos” quânticos. A Figura 13 mostra estudantes fazendo esta prática.



Figura 13: Teste de chama

As aulas experimentais, se não forem bem elaboradas, podem criar falsos centros de interesse. Faz-se necessário uma comunicação entre a banda do laboratório e o que é ensinado teoricamente em sala a fim de extrair o abstrato do concreto. Sair de uma “curiosidade ingênua” para uma “curiosidade crítica” é imprescindível. Não significa que aulas experimentais que possuam efeitos, iluminação, sons, mudanças de coloração, não sejam importantes, mas o fenômeno estudado deve estar em primazia do que o acontecimento por si só (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

- Obstáculo da experiência geral ou realista: Bachelard destaca que, pela facilidade no uso de generalizações, há uma pressa na ampliação de conceitos fracos de ligação com as funções básicas do fenômeno, acarretando em generalizações mal colocadas e disfarçadas de grandes leis. A ciência do geral sempre será um fracasso do empirismo inventivo, levando muitas vezes a generalidades mal colocadas, sem fundamentação teórica. O estudo sobre os Modelos Atômicos ganha grande importância neste obstáculo, devido ao elevado grau de abstração através de atividades obtidas por modelagem. Por isso, pensar no átomo segundo Dalton sugerira, é mais comum. Assim, facilita e muito imaginar os átomos como bolinhas pequenas e indivisíveis, como demonstrado na Figura 14 abaixo:

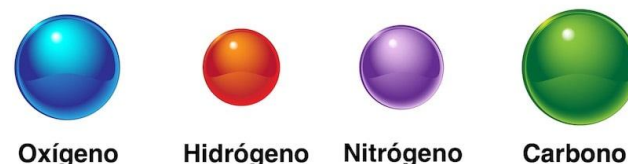


Figura 14: Bolas para representar os átomos segundo sugerira Dalton

- Obstáculo Verbal: tendência em associar uma palavra concreta a uma palavra abstrata. Nas aulas de ciências isso acaba acontecendo com frequência quando acontecimentos científicos são esclarecidos por usos de analogias, expressões, metáforas. O problema está no fato do uso incorreto destas alegorias, pois podem acabar por amarrar o pensamento científico a erros (Bachelard, 1996). Alguns autores defendem a utilização de analogias como facilitadoras da transferência de conhecimento e melhor compreensão e integração cognitiva, como Duit, 1991.

Já segundo Reis, Kiouranis e Silveira (2010), o uso de analogias indiscriminadamente concretiza ideias errôneas, que uma vez cristalizados na mente os educandos torna difícil sua modificação. Estas analogias afastam o aluno do conceito original e o perigo do aluno raciocinar em termos macroscópicos é real, principalmente para um modelo abstrato.

Para ensinar conceitos químicos que apresentam alto grau de complexidade e de abstração – por não permitirem uma exploração fenomenológica –, o professor faz uso de analogias. Essa estratégia, conforme explicita Souza et al., (2006) estabelece interseções entre os domínios do que é desconhecido pelo aluno e ao do que lhe é familiar, o que favorece a compreensão e construção do conhecimento, dado que as analogias conduzem ao processo de criação de modelos pelo discente, podendo, então, expressá-los em diferentes formas de representação.

As analogias empregadas no ensino de Química, possuem, também, aspectos limitantes nos processos de ensino e de aprendizagem. Há a possibilidade de possíveis interpretações equivocadas, assim como generalizações que podem levar a formas inapropriadas de raciocínio. Para que esses aspectos sejam evitados, Chassot (2008) relata que ao correlacionar os fenômenos químicos do seu cotidiano ao seu conhecimento empírico, o aluno é capaz de assimilar os conteúdos considerados abstratos. Portanto, é de extrema importância que o professor incorpore os saberes populares e conhecimentos prévios do discente na sua dinâmica pedagógica, pois viabiliza a compreensão do mundo microscópico cujo acesso é difícil.

Monteiro e Justi (2000) também fizeram um estudo de identificação do uso de analogias nos livros didáticos de Química e constataram um forte uso principalmente nos conteúdos de atomística, cinética e ligações químicas. Eles justificam este uso pelo alto grau de abstracionismo, em concordância com outros pesquisadores já citados, que estes conteúdos carregam, o que consequentemente faz com que os alunos tenham maior dificuldade de aprendizagem. Mas outros conteúdos que também são abstratos não fizeram uso de analogia, o que reforça certo tradicionalismo em fazer uso dessa ferramenta em tópicos específicos. A Figura 15 abaixo, traz um exemplo de analogia presente em livros didáticos ao mostra o átomo, segundo Thomson, como um Pudim de Ameixas.



Figura 15: Átomo segundo Modelo de Thomson

É preferível, portanto, o não uso de analogias, ou utilizá-las de maneira discreta, como estratégia de ensino e sim a priorização do conceito através de estratégias que tornem o abstrato visível. Por isso, é interessante o emprego de técnicas de ensino baseada em modelagem para o estudo de modelos atômicos.

- Obstáculo Substancialista: Considera-se o substancialismo um obstáculo epistemológico que exige importante atenção, principalmente na química, uma vez que esta ciência busca compreender as substâncias e suas propriedades. Bachelard afirma: “[...] a Química é evidentemente substancialista”. A substancialização desrespeita a hierarquização do espírito científico, desconsidera toda a pesquisa pré-científica, as elaborações de teorias, leis que chegaram até aquele fenômeno estudado. O fenômeno é tomado como uma propriedade substancial e toda a busca científica anterior a ele é cancelada, encobrindo todas as perguntas que possam surgir de um pensamento crítico-científico. “Diante de um fracasso na verificação, sempre é possível pensar que ficou disfarçada, oculta, uma qualidade substancial que deve aparecer. Se o espírito continua a pensar assim, pouco a pouco se torna impermeável aos desmentidos da experiência.” (BACHELARD, 1996, p. 129).

O obstáculo e o realista muitas vezes podem estar associados, uma vez que a principal característica do obstáculo substancialista é a atribuição de qualidades (propriedades) como próprias das substâncias. Com isso, é fácil atribuir propriedades,

mediante aquilo que se observa macroscopicamente. Acerca do substancialismo, Bachelard afirma que se trata de um dos obstáculos mais difíceis de serem superados, visto que se baseia numa filosofia fácil e está centrada na “[...] explicação monótona das propriedades pela substância” (BACHELARD, 1996, p. 27). O obstáculo substancialista, “[...] como todos os obstáculos epistemológicos, é polímorfo. [...] Atribui à substância qualidades diversas, tanto a qualidade superficial como a qualidade profunda, tanto a qualidade manifesta como a qualidade oculta”.

O pensamento substancialista atribui às substâncias determinadas características, como, por exemplo, a cor, o cheiro, o sabor. A Figura 16 mostra a ideia de se atribuir pesos e medidas macroscópicas aos átomos. Assim, Bachelard (1996, p. 140) define que o obstáculo “[...] substancialista é o acúmulo de adjetivos para um mesmo substantivo”, apontando que o progresso do pensamento ocorre quando se diminui o número de adjetivos de um substantivo.

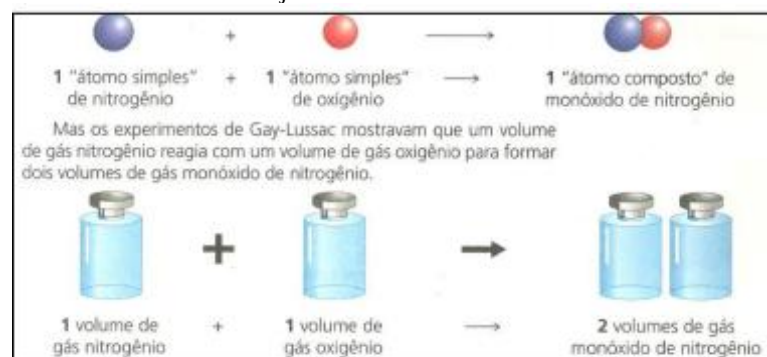


Figura 16: Representação por frascos das quantidades das substâncias (Reis, 2010)

Oliveira (1995) discute sobre o mito da substância e enfatiza o aspecto relacional, que é marca da química moderna: por exemplo, não se pode dizer que o ácido nítrico é sempre ácido, uma vez que o comportamento ácido é produto da relação estabelecida com o solvente. Em água, o ácido nítrico possui comportamento ácido, mas em ácido sulfúrico ele atua como base. Desse modo, o substancialismo, ao atribuir como próprias das substâncias determinadas propriedades, pode levar ao erro, ao engano. Essa foi uma das grandes dificuldades da química. Entender que as propriedades são produto das relações é de extrema importância para o espírito científico.

- Obstáculo animista: Este obstáculo está relacionado ao fato de que alguns educadores em suas aulas acabam por atribuir vida, por metáforas e analogias biológicas, a uma substância e/ou fenômeno inanimado. Esse recurso lúdico muitas vezes pode desenfrear o pensamento científico nos estudantes. Segundo Lopes (1993) estes educadores utilizam de tal método por temerem a “efervescência” psíquica dos estudantes. Como ela fala nesse excerto:

“Os mestres de ciências, eles mesmos educados dentro do imobilismo, parecem empreender todo um trabalho de controle da razão, temerosos dessa efervescência psíquica. Domesticam-na, sufocam-na em nome da tradição e oferecem em troca um saber de alegria e interesse medianos. Utilizam metáforas realistas de animistas, caras ao espírito estudantil, visando com isso facilitar o aprendizado, ou melhor, a operacionalização de conceitos. Dizer que o átomo de carbono é uma pequena

pirâmide, conferindo a noção de sólido palpável a um conceito abstrato, ou afirmar que o carbono tem quatro braços.” (LOPES, 1993).

Segundo Bachelard, os estudantes que estudam dando vida a coisas inanimadas podem acabar por dissociar o conteúdo estudado quando se deparam com a realidade sem vida destas coisas. “A vida marca as substâncias que anima com um valor indiscutível. Quando uma substância deixa de ser animada, perde algo de essencial”.

Desta forma, o animismo acaba por criar um bloqueio na objetividade e abstração, detendo o conhecimento científico no concreto, na individualização e não na racionalização (LOPES, 1990). Alguns livros didáticos de Química fazem uso de animismo em meio aos seus textos. Átomos sendo representados como seres vivos, com olhos, boca e até mesmo tendo um diálogo e possuindo vontades humanas, como pode ser visto na Figura 17. Isso, que aparentemente parece ser lúdico, pode gerar distorções conceituais na formação do aprendizado. Essas imagens não apresentam consonância com o saber científico e ocasionam um distanciamento da teoria com a realidade (LEITE; SILVEIRA; DIAS, 2006).

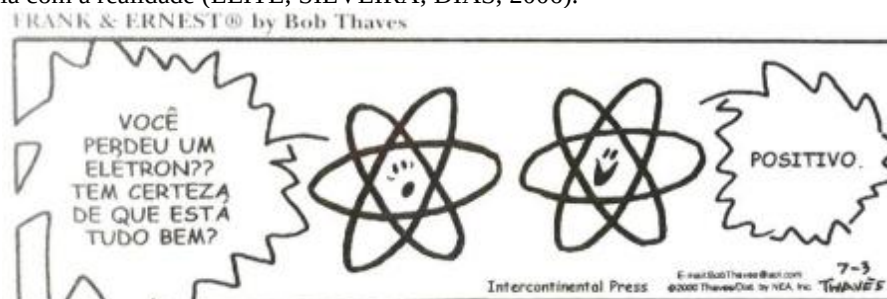


Figura 17: Animismo no conceito de atomística

Implicações para o ensino dos conteúdos de ensino da UDM Aspectos a evitar e a reforçar	É comum o uso, em sala de aula, de diversas estratégias com o intuito de facilitar a aprendizagem. Muitas delas, como analogias, metáforas, imagens, modelos entre outras presentes nos materiais didáticos e amplamente utilizadas por docentes, deveriam ser fonte de reflexão sobre suas implicações. Sendo assim, deve-se evitar no processo de ensino sobre os Modelos Atômicos: - Explicar os fenômenos microscópicos com as mesmas concepções dos fenômenos macroscópicos; - Dar vida a coisas inanimadas, como “conversinhas” e “rostinho humanóides” às moléculas, átomos e íons; - Excesso de analogias como os “apelidos” aos Modelos de átomos de Dalton, Thomson e Rutherford; - Atribuir propriedades palpáveis para objetos macroscópicos aos átomos, ignorando, por exemplo, que este é formado por um grande espaço vazio; - Não permitir que a criticidade tenha menor importância que a curiosidade causada pelas reações químicas. Com isso, deve priorizar: - Utilizar imagens como as dos experimentos que originaram os devidos Modelos para que os alunos entendam que as sugestões têm amparo experimental; - Traçar uma relação entre os aspectos fenomenológicos, teóricos e práticos entre os Modelos Atômicos; - Identificar as diferenças e semelhanças entre fenômenos macroscópicos e microscópicos; - Que determinadas representações de alguns Modelos Atômicos e analogias não condizem com a realidade, apontando os erros e acertos se houver; - Ensinar objetivamente a teoria antes da aplicação nas aulas experimentais, estimulando a criticidade e curiosidade criativa.
---	--

Referências (de acordo com ABNT NBR 6023)	FRANÇA, A. C. G.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. Estrutura atômica e formação dos íons: uma análise das ideias dos alunos do 3º ano do ensino médio. Química Nova na Escola. n. 04, p. 275-298, 1999. MODELOS ATÔMICOS E ESTRUTURA CELULAR: UMA ANÁLISE DAS IDEIAS DOS ESTUDANTES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO SANTANA; SARMENTO; WARTHA, 2011 MORTIMER, E.F. et al. Concepções atomistas dos estudantes. Revista Química Nova na Escola, São Paulo, n. 1, p. 23-26, maio. 1995. Pozo, J. I.&Goméz Crespo, M.A.(2009).A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed SILVA , G. S. A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem . Dissertação (Mestrado) -Programa de pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013 SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Ed.Unijuí, 1997. CHASSOT, A. Sobre prováveis modelos de átomos. Química Nova na Escola. n. 03, p. 1, 1993. CHASSOT, A. Fazendo Educação em Ciências em um Curso de Pedagogia com Inclusão de Saberes Populares no Currículo. Química Nova na Escola, n. 27, p. 9-12, 2008. MORTIMER. E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? Revista Investigações em Ensino de Ciências, v. 1, p. 20-39, 1996. MORTIMER. E. F. Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências. v. 1. Belo Horizonte: UFMG, 2000. MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. 7., 2009, Florianópolis. Anais..., Florianópolis: UFSC, 2009
---	--

ABORDAGEM METODOLÓGICA	
Princípios teórico-metodológicos da abordagem escolhida (teoria psicológica, teoria pedagógica, visão de ciência, função do sistema educacional e forma de condução do ensino - funções que professor e aluno desempenham no processo de ensino e aprendizagem)	Este estudo apresenta o uso de uma metodologia para o ensino de modelos atômicos, baseando-se na teoria dos três momentos pedagógicos, problematização inicial, a organização e a aplicação do conhecimento (Delizoicov; Angotti & Pernambuco, 2002). Um assunto amplamente discutido em salas de aula é o de modelos atômicos, tema escolhido nesta UDM. Percebe-se, porém, a superficialidade pela qual são feitas as propostas de ensino para este conteúdo, traduzindo o sentimento de falta de importância que se dá a esse tópico da disciplina de química. A abordagem conhecida como Três Momentos Pedagógico não é uma novidade, tendo sido apresentada no final da década de 1990 por Delizoicov e Angotti. Essa abordagem baseia-se na ideia de que o ensino pode ser organizado em três etapas diferentes. Tal estratégia requer um novo pensamento didático do professor. Dessa forma, o docente não seria o detentor do conhecimento, porque reconhece e se vale dos conhecimentos prévios dos alunos para o desenvolvimento do raciocínio durante a aula. As atividades de resolução de problemas são ferramentas comumente utilizadas no processo de ensino e aprendizagem. Dentro da perspectiva dos três momentos pedagógicos, o conhecimento científico é abordado como uma ferramenta capaz de subsidiar o

	aprendiz na resolução de um problema ou na compreensão mais complexa de fenômenos naturais com os quais convive, ou seja, a criação de um vínculo com as situações que os alunos conhecem e presenciam (Delizoicov; Angotti & Pernambuco, 2002). As concepções dos alunos são um fator que pode ser levado em consideração quando se problematiza um conteúdo para aproximá-lo da realidade vivida pelo estudante, por tratar-se de questões das quais o aluno já tem noção, oriundas de aprendizagens anteriores. Porém, recomenda-se que o educador escolha lançar dúvidas sobre o assunto e questionar, ao invés de fornecer explicações logo de início. Desta forma, o aluno é incentivado a confrontar ou complementar seu conhecimento pré-existente. Nos saberes pré-existentes dos estudantes, empregam-se termos para expressar explicações a respeito dos problemas apresentados pelo professor, tais como força, luz, energia, átomos, porém às vezes com um significado distinto daquele conceituado pelas teorias físicas (Deleizoicov & Angotti, 1990). Conforme destacam Muenchen e Delizoicov (2014), a apresentação dos assuntos, dentro da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos, pode ser feita de maneira não decorativa, mas colocando problemas a serem resolvidos. Esses são elaborados baseando-se na experiência de vida dos alunos, permitindo que tais resoluções ocorram por meio dos conhecimentos que os alunos ainda não possuem, dessa forma permitindo que esses conhecimentos sejam integrados posteriormente à vida e ao pensamento do educando. Pode-se evitar, conforme diz Muenchen e Delizoicov (2014), que o primeiro momento pedagógico seja utilizado como pretexto para inserção de conteúdos tradicionalmente abordados no segundo momento, já que isso pode ocorrer quando os três momentos pedagógicos são abordados de forma estática e mecânica. Com isso, espera-se que a metodologia para o ensino de modelos atômicos baseada nos três momentos pedagógicos se mostre como uma boa alternativa para analisar aspectos da química e ciência que transcendem o livro didático e a aula tradicional, e permita ao professor desenvolver junto aos alunos o raciocínio necessário para compreender tais modelos. Sendo assim, demonstre a natureza flexível da ciência que está em constante mudança, desmistificando-a e permitindo a quebra de obstáculos epistemológicos que podem atrapalhar na criação de um espírito científico nos alunos, não limitando os conceitos a metáforas textuais e figuras representativas. Portanto, para um melhor entendimento, está UDM será estruturada por meio dos três momentos pedagógicos, que são: - Problematização Inicial (PI) – constitui-se da apresentação de situações reais conhecidas pelos estudantes. É importante organizar esse momento, de maneira que os alunos exponham seus pensamentos sobre a situação em estudo, com o intuito de localizar possíveis limitações e lacunas do conhecimento que vem sendo expresso. O ponto máximo dessa etapa é fazer os alunos sentir a necessidade da aquisição de outros conhecimentos. Pode-se iniciar uma problematização para explicar o Modelo Atômico de Bohr, por exemplo, pedindo aos alunos para explicar o que imaginam que acontece com os fogos de artifícios ao emitirem cores diversas. Outro exemplo, seria pedir aos alunos para cortarem um objeto qualquer, como um giz até atingir o momento de não ser mais possível dividi-lo e, assim, explorar sobre o que Dalton dizia do átomo. A partir daí, perguntar aos alunos: Se você pudesse dividir esse objeto muitas vezes, até quando você conseguiria dividir? Qual seria a menor parte desse objeto? Você consegue criar um modelo “concreto” para representar sua ideia? - Organização do conhecimento (OC) - os conhecimentos necessários para compreensão do tema e da problematização são estudados, sob orientação do professor, onde as mais variadas atividades são empregadas, de modo a desenvolver a conceituação fundamental para compreensão das situações problematizadas.
--	---

	Neste segundo momento serão estudados os modelos atômicos bem como outros conteúdos que podem ser explorados por cada modelo. - Aplicação do Conhecimento (AC) – busca-se a generalização da conceituação abordada. A meta deste momento é a de capacitar os estudantes ao emprego dos conhecimentos, de maneira que possam articular constantemente a conceituação científica com situações reais. Será solicitado o retorno a atividade inicial (PI). Além disso, a criação de uma linha do tempo da evolução dos modelos atômicos destacando as principais ideias de cada modelo e suas falhas e ainda, a construção de um mapa conceitual sobre os modelos atômicos.
Referências (de acordo com ABNT NBR 6023)	DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Metodologia do ensino de ciências . São Paulo: Cortez, 1990. DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Física . São Paulo: Cortez, 1990. DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos . São Paulo: Cortez, 2002. MUENCHEN, CRISTIANE, & DELIZOICOV, Demétrio. (2014). Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". <i>Ciência& Educação</i> (Bauru), 20, 617-638.

TÍTULO, OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM E SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS			
Título da UDM	Química! E eu com isso?		
Objetivos previstos em Orientações Curriculares Oficiais	Pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o aluno deve identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica As habilidades contempladas pelo Currículo Paulista sobre Modelos Atômicos são: (EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente. (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.		
Objetivo de aprendizagem da UDM	Analisar o desenvolvimento e os conceitos envolvendo os modelos atômicos de Rutherford e Bohr, diferenciando os espectros contínuos dos descontínuos e organizando os elementos químicos identificados em determinadas Estrelas.		
Título das SD*	Objetivo de aprendizagem das SD	Conteúdo Programático das SD	Tempo Aproximado (em 6 Aulas)

1. As cores do arco íris	Entender a problemática exposta pelo estudo de caso, classificando as diferenças na formação das radiações presentes no cotidiano.	• Discussão sobre a metodologia do Três Momentos Pedagógicos, expondo as problemáticas que serão abordadas nesta UDM. • Características do arco íris	1
2. Do macro ao submicro	Entender as diferenças entre os Modelos atômicos de Bohr e Rutherford, comparando-os, através de aulas expositivas e experimentação.	• Radioatividade • Modelo Atômico de Rutherford • Espectros Contínuos e Descontínuos • Modelo Atômico de Bohr	3
3. A ponte	Aplicar os conhecimentos e teorias acerca dos Modelos Atômicos de Rutherford e Bohr, estabelecendo conexões entre as situações problemas iniciais e as teorias.	• Espectros de Hidrogênio • Mecânica Quântica • Modelo Atômico de Bohr	2

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD1	A cores do arco íris				
Objetivo de aprendizagem da SD	Entender a problemática exposta pelo estudo de caso, classificando as diferenças na formação das radiações presentes no cotidiano.				
Estratégia de Avaliação	- Será aplicada uma avaliação diagnóstica e formativa por meio da resolução do estudo de caso.				
Dia/Aula*	Estratégia Didática	Conteúdos programáticos de ensino	Gestão do tempo e do espaço (Tempo / Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula)	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem/ Instrumento de avaliação
1 AULA	• Estudo de caso (Espectro dos Elementos Químicos)	• Radiação eletromagnética do tipo contínua e descontínua. • Características do arco íris	10 minutos: encenação e exposição da problemática (Os alunos ficarão em forma de “U” para encenação) 20 minutos: resolução do caso com os alunos em grupo de três 15 minutos: socialização entre os grupos; os alunos voltarão na formação em “U”.	• Equipamento multimídia e televisão • Lousa e giz	• Texto como Estudo de Caso • Avaliação será a resolução do caso.

Referências (fundamentação das estratégias didáticas e de avaliação escolhidas)	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. BNCC: Ensino Médio. Brasil, 2017 MORTIMER, Eduardo Fleury; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais. 1994. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. ROZENBERG, I. M. Química Geral. São Paulo: Edgard Blucher: Instituto Mauá de Tecnologia. 2002 RUSSEL. J. B.; Química Geral; vol. 1 e 2, Makron, 1996. SILVA, G. S. A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem. Dissertação (Mestrado) -Programa de pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013
---	---

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD2	Do macro ao submicro				
Objetivo de aprendizagem da SD	Analisar as diferenças entre os Modelos atômicos de Rutherford e Bohr, diferenciando-os, através de aulas expositivas e experimentação				
Estratégia de Avaliação	- Avaliação formativa e somativa, com questões objetivas e dissertativas, compreendendo os Modelos Atômicos de Rutherford e Bohr e como explicam os fenômenos trazidos como problematização. Também como avaliação um relatório com questões a respeito da atividade prática em laboratório.				
Dia/Aula*	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Tempo / Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem/ Instrumento de avaliação
2ª Aula	• Aula expositiva	• Partículas radioativas	• Retomada do caso: 5 minutos • Exposição pelo professor (partículas radioativas e modelo atômico de Rutherford): 30 minutos • Resolução da questão: 10 minutos	• Lousa e caneta	• Questão sobre o conteúdo (explique o por que Rutherford sugere a existência do núcleo atômico)
3ª Aula	• Aula expositiva e TIC's	• Sistema Solar • Modelos atômicos de Rutherford e Bohr	• Retomada da questão: 5 minutos • TIC: 14 minutos • Exposição Modelo de Rutherford e introdução ao Modelo de Bohr: 31 minutos	• Lousa e caneta • Kit multimídia • Internet • TIC: https://youtu.be/3po0Ek5aPKE	Avaliação participativa

4 ^a Aula	• Aula expositiva e experimental	• Modelo Atômico de Bohr • Diferenças entre espectro contínuo e descontínuo	• Experimentação demonstrativa: 15 minutos (teste de chama) • Experimentação demonstrativa: 5 minutos (difração da luz num prisma) • Exposição do modelo de Bohr e espectros contínuo e descontínuo: 25 minutos	• Lousa e caneta • Materiais de laboratório: - Bico de Bunsen - Fio de Cobre - Reagentes: - cloreto de potássio - cloreto de níquel - cloreto de estrôncio • - sulfato de cobre penta hidratado - prisma • - laser	• Relatório com questões avaliativas.
Referências (fundamentação das estratégias didáticas e de avaliação escolhidas)	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. BNCC: Ensino Médio. Brasil, 2017 MORTIMER, Eduardo Fleury; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais. 1994. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. ROZENBERG, I. M. Química Geral. São Paulo: Edgard Blucher: Instituto Mauá de Tecnologia. 2002 RUSSEL. J. B.; Química Geral; vol. 1 e 2, Makron, 1996. SILVA, G. S. A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem. Dissertação (Mestrado) -Programa de pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013				

SELEÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E DAS ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO					
Título da SD3	A Ponte				
Objetivo de aprendizagem da SD	Aplicar os conhecimentos e teorias acerca dos Modelos Atômicos de Rutherford e Bohr, estabelecendo conexões entre as situações problemas iniciais e as teorias.				
Estratégia de Avaliação	- Avaliação será feita através da participação dos alunos no decorrer do projeto e argumentação escrita e oral quanto aos dados experimentais, interrelacionando os conceitos científicos adquiridos e a problematização inicial.				
Dia/Aula*	Estratégia Didática	Conteúdos de ensino	Tempo / Descrição das Atividades / Organização da Sala de Aula	Recursos Didáticos	Materiais de Aprendizagem/ Instrumento de avaliação
5ª Aula	Aula expositiva	- Diferenças entre os espectro contínuo e descontínuo - Espectro do Hidrogênio	Retomada dos resultados dos experimentos: 20 minutos	Lousa e caneta	Correção das questões do relatório
	Atividade em grupo	Transição eletrônica	- Pesquisa sobre os postulados de Bohr: 15 min - Socialização da pesquisa: 10 min	- Lousa e caneta - Notebook	Fonte da pesquisa: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://qui.ufmg.br/~qgeral/downloads/aulas/aula%207%20-%20modelo%20atomico%20bohr.pdf
6ª Aula	Estudo do caso	Modelo Atômico de Bohr	- Releitura do Estudo do Caso: 5 minutos - Responder novamente a questão inicial proposta no caso: 15 min - Socialização das respostas do estudo do caso no primeiro momento com a resposta de agora e complemento do professor: 25 minutos	Lousa e caneta	Observação do envolvimento dos alunos durante a execução da UDM

Referências (fundamentação das estratégias didáticas e de avaliação escolhidas)	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. BNCC: Ensino Médio. Brasil, 2017 MORTIMER, Eduardo Fleury; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais. 1994. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. ROZENBERG, I. M. Química Geral. São Paulo: Edgard Blucher: Instituto Mauá de Tecnologia. 2002 RUSSEL. J. B.; Química Geral; vol. 1 e 2, Makron, 1996. SILVA , G. S. A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem . Dissertação (Mestrado) -Programa de pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
---	--

ANEXO B – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE UMA UDM

Interrelação entre os vários elementos do planejamento didático-pedagógico no modelo da UDM					
ID	Critérios de avaliação	Descrição	Adequado		
			SIM	PARCIALMENTE	NÃO
A1)	A UDM pode ser desenvolvida no contexto real da intervenção?	Adequação das atividades, estratégias didáticas, recursos didáticos e materiais de aprendizagem propostos com a infraestrutura da escola e número de alunos na turma. Essas informações estão descritas Tarefa 1.			
A2)	Os conteúdos definidos estão articulados com as orientações curriculares oficiais?	Adequação do conteúdo com a seriação e amplitude definidas nas orientações curriculares oficiais			
A3)	Os objetivos respeitam a estrutura da taxonomia de Bloom revisada e apresentam coerência com os conteúdos propostos?	Os objetivos devem apresentar verbos, substantivos e gerúndios. Esses devem permitir a explicitação dos conteúdos, as formas de alcançá-los e os instrumentos para avaliação. Além disso, verbo no infinitivo e no gerúndio devem estar no relacionados segundo a taxonomia de Bloom revisada. Pretende-se, também, verificar a adequação dos objetivos com os conteúdos			
A4)	Os níveis da dimensão dos processos cognitivos e conhecimento estão adequados nos objetivos geral e específicos?	O objetivo geral deve estar em nível da dimensão processo cognitivo e conhecimento igual ou superior aos níveis dos objetivos específicos. É desejável que o nível da dimensão conhecimento tenha estrutura hierárquica.			
A5)	São propostas múltiplas estratégias didáticas?	Uma das premissas centrais da UDM. Para UDM é fundamental que o professor utilize uma pluralidade de estratégias didáticas para abranger as especificidades de cada conteúdo e a diversidade de modos de aprender dos alunos em uma sala de aula.			
A6)	As estratégias didáticas apresentam correspondências com os objetivos de aprendizagem?	As estratégias didáticas devem estar articuladas com os objetivos de ensino propostos			
A7)	Os instrumentos/estratégia de avaliação/ materiais de aprendizagem	Os instrumentos/estratégia de avaliação/ materiais de aprendizagem devem permitir avaliar se os objetivos propostos foram atingidos			

	apresentam relação com os objetivos propostos na UDM?				
A8)	Os recursos didáticos e a organização da sala estão adequados para trabalhar dentro das premissas das estratégias didáticas?	Os recursos didáticos e a organização da sala devem possibilitar que se trabalhe adequadamente com as estratégias didáticas selecionadas.			
A9)	As SD preveem tempo para atividades que não estão relacionadas com o conteúdo, com o propósito de adequar tempo e conteúdo?	São exemplos dessas atividades: deslocamento dos alunos de uma sala para outra, momento da atribuição de presença, tempo gasto na montagem de experimentos, entre outros.			
Abordagem metodológica como eixo axial do planejamento didático-pedagógico no modelo da UDM					
B1)	Os conteúdos são adequados aos princípios estabelecidos pela abordagem metodológica?	Os conteúdos a serem trabalhados ao longo da UDM precisam guardar coerência com os princípios pedagógicos propostos pela abordagem metodológica escolhida.			
B2)	A abordagem metodológica permite trabalhar com algumas concepções alternativas e/ou obstáculos epistemológicos sobre a temática?	A abordagem metodológica deve ser adequada para trabalhar algumas concepções alternativas e/ou os principais obstáculos epistemológicos encontrados na literatura			
B3)	Os objetivos geral e específicos estão definidos de forma coerente com a abordagem metodológica?	Os objetivos de aprendizagem definidos na UDM devem estar alinhados aos propósitos educativos definidos na abordagem metodológica			
B4)	As atividades propostas na UDM estão articuladas com os princípios fundamentais da abordagem metodológica?	A UDM deve ter potencialidade de proporcionar a vivência das premissas da abordagem metodológica			
B5)	As estratégias didáticas propostas estão relacionadas com os princípios da abordagem metodológica?	As estratégias didáticas devem ser condizentes com as etapas/momentos fundamentais da abordagem metodológica			
B6)	As estratégias/instrumentos de avaliação estão de acordo com os princípios da abordagem metodológica?	As estratégias/instrumentos de avaliação devem possibilitar o acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos alunos na perspectiva da abordagem metodológica			

ANEXO C – CASO INVESTIGATIVO

Estudo de caso



A nova mania na escola Dr. Abreu, que atende no bairro de Quitandinha, na cidade de Cotia, é a de alunos do ensino médio, especialmente das 1ª Séries, estarem interessados na observação das Estrelas. O professor de Química, Olavo, até os levou ao observatório da cidade. A curiosidade destes estudantes foi vista com bons olhos por todos os professores, visto que a maioria dos estudantes do Nicolau não está interessada em assuntos acadêmicos tradicionais. Sendo assim, para motivar os alunos a aprenderem Química, o professor Olavo começou a fazer algumas perguntas que os envolvessem através dessa nova mania. Aprenderam então, as diferenças entre Estrelas e Planetas, como ocorre a formação de novas Estrelas e até calcular a distância entre a Terra e o Sol.

Plínio, um aluno quieto, porém interessado, aproveitando o enredo, pergunta a Olavo: - **Professor, como surge a Luz que as Estrelas emitem?**

Olavo feliz com a pergunta, pede para que a sala forme um círculo e pesquise sobre o surgimento da Luz que as Estrelas liberam e chega até a Terra.

Fernanda, a mais bagunceira aproveita a empolgação academicista e faz uma pergunta que deixa o professor perplexo e honrado: - **Professor, ouvi dizer que os elementos químicos também emitem Luz. Explique se esta emissão ocorre da mesma maneira que nas Estrelas? Então, as cores do arco íris têm a ver com os elementos químicos? Explique para nós.**

Vocês são colegas de classe de Plínio e Fernanda. Colaborem com eles e ajudem a responder suas perguntas.