



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de São José do Rio Preto

Juliana Delucia

**A ARGUMENTAÇÃO CIENTÍFICA NO ESTÁGIO CURRICULAR  
SUPERVISIONADO EM QUÍMICA**

São José do Rio Preto  
2020

Juliana Delucia

**A ARGUMENTAÇÃO CIENTÍFICA NO ESTÁGIO CURRICULAR  
SUPERVISIONADO EM QUÍMICA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Jackson Gois da Silva

São José do Rio Preto  
2020

D366a Delucia, Juliana  
A argumentação científica no estágio curricular supervisionado em  
Química / Juliana Delucia. – São José do Rio Preto, 2020  
154 f. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio  
Preto  
Orientador: Jackson Gois da Silva

1. Química - Estudo e Ensino. 2. Professores Formação. 3.  
Professores de Química. 4. Ensino Superior. 5. Educação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de  
Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Juliana Delucia

**A ARGUMENTAÇÃO CIENTÍFICA NO ESTÁGIO CURRICULAR  
SUPERVISIONADO EM QUÍMICA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Jackson Gois da Silva  
UNESP – São José do Rio Preto  
Orientador

Prof. Dr. Marcelo Maia Cirino  
UEL – Londrina

Prof. Dr. Gustavo Bizarria Gibin  
UNESP – Presidente Prudente

São José do Rio Preto  
21 de fevereiro de 2020

Para a minha família e todas as pessoas que estiveram comigo nesta caminhada, em especial aos meus pais, que sempre lutaram e me incentivaram na busca dos meus objetivos pessoais.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter permitido que eu chegasse até aqui. Confesso que o caminho não foi fácil, mas com Sua ajuda, concluo mais uma etapa com êxito.

À minha família que sempre me incentivou nos estudos e nunca mediu esforços para que eu pudesse ter uma formação de qualidade. Obrigada, minha mãe Zilda e meu pai Aparício, por me dar a oportunidade que vocês não tiveram. Obrigada pela educação e por mostrar que o melhor caminho, às vezes, é o mais difícil, mas o bom resultado sempre vem.

Ao meu irmão, Júlio César, que sempre tive como espelho desde a minha infância. Exemplo de inteligência, persistência, responsabilidade e assiduidade. Obrigada por sempre me orientar quando preciso!

Ao Thiago, e toda sua família, que esteve ao meu lado durante parte da graduação, sempre presente, e que me acompanhou durante todo o curso de mestrado. Obrigada por aguentar minhas crises de ansiedade, impaciência e por estar sempre me motivando, não importa o que aconteça.

Às amigas que fiz durante a graduação e que vou levar para o resto da vida, especialmente Brenda, Bianca e Matheus.

Ao Professor Dr. Jackson Gois, pela orientação e inúmeras contribuições ao meu trabalho, além de toda paciência, incentivo, confiança e pela compreensão nos momentos difíceis.

À Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de São José do Rio Preto, mais conhecido por IBILCE, pela oportunidade de realização tanto do curso de Licenciatura em Química, como do curso de Mestrado. Vivi durante sete anos neste lugar e só tenho a agradecer pelos momentos que passei, sendo eles de euforia, felicidade, tristeza e muita ansiedade, mas que foram de total importância para o meu crescimento e amadurecimento.

Aos colegas que fiz ao participar do GPESig (Grupo de Pesquisa em Ensino e Significação), Adriano, Juliane, Marciana, Matheus, Teily, Gabriela, Lucas e Ricardo, pelas contribuições e discussões nas reuniões do nosso grupo, as quais com certeza tiveram grande influência na minha formação.

Aos membros da banca, de qualificação e defesa, Prof. Dr. Marcelo Maia Cirino e Prof. Dr. Gustavo Bizarria Gibin. Agradeço por todos os questionamentos,

as sugestões e reflexões que foram extremamente relevantes para este estudo pudesse ser concluído.

“...Todo sujeito é livre para conjugar o verbo que quiser,  
todo verbo é livre para ser direto ou indireto,  
nenhum predicado será prejudicado,  
nem tampouco a vírgula, nem a crase, nem a frase e ponto  
final!

Afinal, a má gramática da vida nos põe entre pausas, entre  
vírgulas

E estar entre vírgulas é apostro

E eu apostro o oposto que vou cativar a todos,

Sendo apenas um sujeito simples...”

(Fernando Anitelli, 2003)



## RESUMO

A aprendizagem de alunos de licenciatura é de fundamental importância no processo formativo desses futuros profissionais e o estágio curricular supervisionado é parte central nessa aprendizagem. O estágio curricular supervisionado foi introduzido nas disciplinas das licenciaturas a fim de propiciar aos licenciandos a vivência do cotidiano escolar, com a intenção de prepará-los melhor para seu futuro profissional. Durante as atividades de estágio da Licenciatura em Química, os licenciandos utilizam conceitos químicos na elaboração e aplicação de seus projetos de estágio e o fazem juntamente com os saberes docentes. Assim, o estágio se constitui na elaboração de concepções acerca da docência, bem como na reelaboração do conhecimento químico direcionado para a prática docente, o que possibilita uma formação profissional mais concreta. Uma importante habilidade relacionada às áreas científicas é a argumentação científica, pois é através dela que o conhecimento científico é validado, seja em sala de aula e em todas as instâncias da sociedade. Em nosso trabalho, buscamos saber se as reflexões proporcionadas pelas atividades do estágio da Licenciatura em Química de uma universidade pública paulista influenciam na habilidade de argumentação científica dos alunos, através da aplicação de questionário e gravações em vídeos das reuniões de estágio, análise dos projetos e de relatórios dos licenciandos. A pesquisa é de caráter qualitativo, assim, utilizamos a análise textual discursiva para a análise e categorização da mesma, além de utilizar em casos específicos o Padrão de Argumentação de Toulmin (2001), que é um padrão utilizado para categorizar estruturalmente a argumentação científica. Ademais, utilizamos como referencial teórico os trabalhos de James Wertsch (1998), em que as ferramentas culturais que nos são apresentadas, como o caso da argumentação científica, podem ser internalizadas do ponto de vista do domínio ou da apropriação dessas ferramentas. Nossos dados de concepções prévias mostram que a maioria dos alunos da licenciatura conhece os rudimentos da argumentação científica. Além disso, em alguns casos, os alunos utilizam corretamente a estrutura da argumentação científica (dado, justificativa e conclusão), porém não articulam o conhecimento químico associado. Os dados finais nos mostraram como as atividades da disciplina de estágio curricular supervisionado foram importantes para a mudança de domínio

dos elementos de Toulmin (2001) da argumentação científica, além da mudança da percepção da importância da ferramenta cultural argumentação científica para o ensino de ciências e para a formação do cidadão crítico.

**Palavras-chave:** estágio curricular supervisionado em química; argumentação científica; teoria da ação mediada.

## ABSTRACT

The learning of undergraduate students is of fundamental importance in the training process of these future professionals and the supervised curricular internship is a central part of this learning. The supervised internship was introduced in the disciplines of undergraduate courses in order to provide graduates with the experience of school daily, with the intention of preparing them better for their professional future. During the internship activities of the undergraduate degree in chemistry, undergraduates use chemical concepts in the elaboration and application of their internship projects, and do so together with the teaching knowledge. Thus, the internship is constituted in the elaboration of conceptions about teaching, as well as in the re-elaboration of the chemical knowledge directed to the teaching practice, what allows a more concrete professional formation. An important skill related to scientific areas is scientific argumentation, because it is through it that scientific knowledge is validated, whether in the classroom and in all instances of society. In our work, we seek to find out if the reflections provided by the activities of the degree in chemistry at a public university in São Paulo influence the ability of students to make scientific arguments, through the application of questionnaires and video recordings of internship meetings, project analysis and undergraduate reports. The research is of a qualitative character, therefore, we use discursive textual analysis to analyze and categorize it, in addition to using in specific cases Toulmin's Argumentation Pattern (2001), which is a pattern used to structurally categorize scientific argumentation. Furthermore, we use the works of James Wertsch (1998) as a theoretical reference, in which the cultural tools that are presented to us, such as the case of scientific argumentation, can be internalized from the point of view of the domain or the appropriation of these tools. Our data from previous conceptions show that the majority of undergraduate students know the rudiments of scientific argumentation. In addition, in some cases, students correctly use the structure of scientific argumentation (data, justification and conclusion), but do not articulate the associated chemical knowledge. The final data showed us how important the activities of the supervised curricular internship discipline were to change the domain of the elements of Toulmin (2001) of scientific argumentation, in addition to changing the perception of the importance of the cultural tool scientific argumentation for science teaching and for the formation of critical citizens.

**Keywords:** supervised curricular internship in chemistry; scientific argumentation; mediation action theory.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Estrutura de Argumento de Toulmin.	86
<b>Figura 2</b>	Esquema básico de Toulmin.	87
<b>Figura 3</b>	Esquema básico de Toulmin na Química.	87

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Categorias sobre a questão um do questionário prévio	91
<b>Tabela 2</b>	Categorias sobre a questão dois do questionário prévio	93
<b>Tabela 3</b>	Categorias sobre a questão três e quatro do questionário prévio	93
<b>Tabela 4</b>	Categorias sobre a questão cinco do questionário prévio	94
<b>Tabela 5</b>	Quantidade de respostas por tópicos da questão número seis do questionário prévio	96
<b>Tabela 6</b>	Quantidade de respostas por tópicos da questão número quatro da entrevista	108
<b>Tabela 7</b>	Respostas da pergunta 1 da reunião de estágio	116
<b>Tabela 8</b>	Abordagens utilizadas pelos licenciandos na regência	117
<b>Tabela 9</b>	Respostas da pergunta 2 da reunião de estágio	119
<b>Tabela 10</b>	Respostas da pergunta 3 da reunião de estágio	121
<b>Tabela 11</b>	Respostas da pergunta 4 da reunião de estágio	122
<b>Tabela 12</b>	Respostas da pergunta 5 da reunião de estágio	124
<b>Tabela 13</b>	Respostas da pergunta 6 da reunião de estágio	125
<b>Tabela 14</b>	Quantidade de alunos que conseguiu ou não aplicar argumentação científica no estágio	127
<b>Tabela 15</b>	Abordagens utilizadas pelos licenciandos na regência	128
<b>Tabela 16</b>	Indícios de domínio da argumentação científica (elementos de Toulmin) pela análise do questionário avaliativo de eletroquímica	131

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Etapas da pesquisa	77
<b>Quadro 2</b>	Descrições do padrão de argumento completo de Toulmin (2001)	86
<b>Quadro 3</b>	Questão de número 6 do questionário	96
<b>Quadro 4</b>	Análise da resposta do A1 da questão número seis	97
<b>Quadro 5</b>	Análise do domínio das ferramentas culturais do A1	97
<b>Quadro 6</b>	Análise da resposta do A2 da questão número seis	98
<b>Quadro 7</b>	Análise do domínio das ferramentas culturais do A2	99
<b>Quadro 8</b>	Análise da resposta do A3 da questão número seis	100
<b>Quadro 9</b>	Análise do domínio das ferramentas culturais do A3	100
<b>Quadro 10</b>	Análise da resposta do A4 da questão número seis	101
<b>Quadro 11</b>	Análise do domínio das ferramentas culturais do A4	101
<b>Quadro 12</b>	Resposta do A5 sobre a questão um da entrevista	102
<b>Quadro 13</b>	Continuação da resposta do A5 sobre a questão um da entrevista	104
<b>Quadro 14</b>	Resposta do A2 e A6 sobre a questão um da entrevista	104
<b>Quadro 15</b>	Resposta do A7 sobre a questão um da entrevista	105
<b>Quadro 16</b>	Resposta do A5 sobre a questão dois da entrevista	106
<b>Quadro 17</b>	Resposta do A7 sobre a questão dois da entrevista	107
<b>Quadro 18</b>	Resposta do A2 e do A6 sobre a questão dois da entrevista	107
<b>Quadro 19</b>	Resposta do A8 sobre a questão quatro da entrevista	109
<b>Quadro 20</b>	Análise da resposta do A8 sobre a questão quatro da entrevista	109
<b>Quadro 21</b>	Análise do domínio das ferramentas culturais do A8	110
<b>Quadro 22</b>	Resposta do A7 sobre a questão quatro da entrevista	111
<b>Quadro 23</b>	Análise da resposta do A7 sobre a questão quatro da entrevista	111
<b>Quadro 24</b>	Análise do domínio das ferramentas culturais do A7	112
<b>Quadro 25</b>	Respostas do A4 sobre a questão quatro da entrevista	113
<b>Quadro 26</b>	Análise da resposta do A4 sobre a questão quatro da entrevista	113
<b>Quadro 27</b>	Análise do domínio das ferramentas culturais do A4	113
<b>Quadro 28</b>	Respostas do A11 sobre a questão quatro da entrevista	114
<b>Quadro 29</b>	Análise da resposta do A11 sobre a questão quatro da entrevista	115
<b>Quadro 30</b>	Análise do domínio das ferramentas culturais do A11	115

<b>Quadro 31</b>	Respostas do A8 sobre a questão 1 da reunião de estágio	117
<b>Quadro 32</b>	Respostas do A1 e A3 sobre a questão 2 da reunião de estágio	119
<b>Quadro 33</b>	Respostas do A5 sobre a questão 2 da reunião de estágio	120
<b>Quadro 34</b>	Respostas do A7, A9 e A10 sobre a questão 3 da reunião de estágio	121
<b>Quadro 35</b>	Resposta do A5 sobre a questão 3 da reunião de estágio	122
<b>Quadro 36</b>	Resposta do A13 sobre a questão 4 da reunião de estágio	123
<b>Quadro 37</b>	Respostas de A7, A9 e A10 sobre a questão 4 da reunião de estágio	123
<b>Quadro 38</b>	Respostas dos A7, A9 e A10 sobre a questão 5 da reunião de estágio	124
<b>Quadro 39</b>	Resposta do A5 sobre a questão 6 da reunião de estágio	126
<b>Quadro 40</b>	Resposta de A12 e A13 sobre a questão 6 da reunião de estágio	126
<b>Quadro 41</b>	Questionário sobre eletroquímica, após aplicação da regência	129
<b>Quadro 42</b>	Exemplo de análise das alternativas do questionário avaliativo	130
<b>Quadro 43</b>	Resposta correta das alternativas do questionário avaliativo	130
<b>Quadro 44</b>	Resposta do A5 referente ao questionário avaliativo	131
<b>Quadro 45</b>	Resposta do A2 referente ao questionário avaliativo	131
<b>Quadro 46</b>	Resposta do A8 referente ao questionário avaliativo	132
<b>Quadro 47</b>	Resposta do A7 referente ao questionário avaliativo	132
<b>Quadro 48</b>	Resposta do A4 referente ao questionário avaliativo	133
<b>Quadro 49</b>	Síntese dos dados obtidos sobre a importância da AC	135
<b>Quadro 50</b>	Síntese dos dados do domínio dos elementos da AC	136



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CEEC</b>	Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências
<b>CNE</b>	Conselho Nacional de Educação
<b>CLT</b>	Consolidação das Leis do Trabalho
<b>ECS</b>	Estágio Curricular Supervisionado
<b>FFCL</b>	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
<b>IBILCE</b>	Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>PACT</b>	Plano de Ação ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>PCN+</b>	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PCNEM</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
<b>PDE</b>	Plano de Desenvolvimento da Educação
<b>PIBID</b>	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
<b>SBPC</b>	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
<b>TAP</b>	Padrão de Argumentação de Toulmin
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UDF</b>	Universidade do Distrito Federal
<b>UNE</b>	União Nacional dos Estudantes
<b>UNESP</b>	Universidade Estadual Paulista
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>19</b>
1.1	Justificativa	19
1.2	Estrutura do trabalho	21
<b>2</b>	<b>O ENSINO SUPERIOR</b>	<b>22</b>
2.1	<b>Elementos da História das Universidades e sua Evolução</b>	<b>22</b>
2.1.1	A Universidade Moderna	24
2.1.2	A crise na Universidade Moderna	26
2.2	<b>A criação do Ensino Superior no Brasil</b>	<b>28</b>
2.2.1	O Ensino Superior em Química	35
2.2.2	A institucionalização da Química no Brasil	37
2.3	<b>As licenciaturas e a formação de professores de Química no Brasil</b>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>O ESTÁGIO SUPERVISIONADO</b>	<b>45</b>
3.1	<b>A implantação do Estágio Supervisionado no Brasil</b>	<b>45</b>
3.2	<b>Estágio Curricular Supervisionado</b>	<b>49</b>
3.3	<b>O Estágio Curricular Supervisionado em Química</b>	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>A TEORIA DA AÇÃO MEDIADA</b>	<b>60</b>
4.1	<b>Propriedades da Ação Mediada</b>	<b>62</b>
4.1.1	A tensão irreduzível entre o agente e as ferramentas culturais	64
4.1.2	A materialidade das ferramentas culturais	65
4.1.3	Os meios mediacionais restringem ao mesmo tempo que possibilitam a ação	66
4.1.4	As transformações da ação mediada	68
4.1.5	A internalização como domínio e apropriação	68
4.2	<b>A argumentação científica como ferramenta cultural</b>	<b>72</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVO E METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	<b>75</b>
5.1	<b>Objetivos e a questão da pesquisa</b>	<b>75</b>
5.1.1	Questão da pesquisa	75

5.1.2	Objetivos	75
5.2	<b>Participantes da Pesquisa</b>	76
5.3	<b>Tipo de Pesquisa</b>	76
5.4	<b>Desenvolvimento das atividades de pesquisa</b>	77
5.5	<b>Instrumentos de coleta de dados</b>	79
5.6	<b>Análise de dados</b>	81
5.6.1	A Análise textual discursiva	81
5.6.1.1	A desconstrução e unitarização	83
5.6.1.2	O processo de categorização	83
5.6.1.3	Captando o novo emergente: construção de um meta-texto e sua estrutura textual	84
5.6.2	Elementos básicos para categorização	85
5.6.2.1	O Padrão de Argumento de Toulmin	85
5.7	<b>Coleta de dados</b>	88
5.7.1	Concepções prévias dos estudantes sobre a ferramenta cultural	88
5.7.2	Ação com o conhecimento prévio: confecção do planejamento de aula dos licenciandos	88
5.7.3	Ação após a aplicação da regência pelos licenciandos	89
6	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	90
6.1	<b>Análise do Questionário</b>	90
6.1.1	Análise das concepções prévias dos licenciandos sobre a ferramenta cultural argumentação científica através do questionário	91
6.2	<b>Análise das Entrevistas</b>	102
6.2.1	Análise dos trechos de fala: concepções prévias através das entrevistas	102
6.3	<b>Análise das reuniões de estágio após a regência dos licenciandos</b>	116
6.4	<b>Análise dos relatórios de estágio e questionários após a regência dos licenciandos</b>	127
6.4.1	Análise dos relatórios de estágio	127
6.4.2	Análise do questionário avaliativo	128
6.5	<b>Síntese da discussão dos dados</b>	134

<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>139</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>142</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário Prévio</b>	<b>153</b>
	<b>APÊNDICE B – Questionário Avaliativo</b>	<b>154</b>

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Justificativa

Para explicar meu caminho até a escolha do tema de pesquisa acredito que seja interessante destacar alguns momentos da minha vida pessoal e acadêmica, que acabaram refletidos no estudo sobre o estágio supervisionado e a argumentação científica.

Desde muito pequena já tinha paixão por ensinar. Minha brincadeira favorita era escolinha, onde eu fazia de meus primos e amigos, meus alunos. Ah, e se não tivesse ninguém, eu dava aula para alunos invisíveis também! Sempre tive lousa e giz em casa e já pedi um mapa do mundo de presente de aniversário para poder dar uma aula de geografia mais didática para meus “alunos”.

Além disso, na escola, sempre ajudei meus amigos com a explicação da matéria, tanto na execução de exercícios quanto antes da prova, onde fazíamos uma roda e eu ia repassando a matéria com eles. E ficava contentíssima quando eles entendiam e tiravam notas boas nas provas. Tudo porque amava ensinar. E ainda amo.

Quando iniciei o Ensino Médio e entrei em contato com a Química, já sabia que o caminho que iria seguir profissionalmente era relacionado à Química. E não demorei muito, eu já tinha decidido: seria professora de Química. Muitas pessoas me questionavam, inclusive o próprio professor de Química. Falava que era insano entrar para essa área, que o serviço era muito e a valorização era pouca. Porém, nada e ninguém mudaram minha opinião e, no ano de 2012, quando terminei o Ensino Médio, prestei vestibular e passei na UNESP-IBILCE de São José do Rio Preto, no curso de Química.

O curso de Química da UNESP – IBILCE é dividido em Bacharelado em Química Ambiental e Licenciatura em Química. A escolha de modalidade se dá apenas no segundo ano, onde os alunos com maiores coeficientes de rendimento (CR) têm preferência na escolha da modalidade, já que as vagas são limitadas em cada categoria. Sendo assim, optei pela licenciatura e no ano de 2014 as disciplinas

pedagógicas começaram a aparecer em minha grade curricular, inclusive o Estágio Curricular Supervisionado.

Neste mesmo ano de 2014, as inscrições para preenchimento das vagas para bolsistas do PIBID de Química abriram e então me inscrevi para fazer parte do programa. Fui selecionada e permaneci no programa até o fim da minha graduação, no ano de 2016.

Desde o ano de 2014, toda semana, no mínimo duas vezes por semana estava eu, juntamente com meus amigos, na escola, fazendo tanto as atividades do Estágio Curricular Supervisionado quanto as atividades do PIBID. Durante esse tempo, percebi que para que essas atividades fossem realizadas, principalmente a regência de aula e as unidades didáticas, era preciso que eu estudasse o conteúdo para o planejamento da regência e posterior aplicação da mesma. Mas o mais interessante é que esses conteúdos eram pouco vistos durante a graduação, porque os docentes alegavam que era coisa básica e que todos já deveriam saber para estar cursando Química. E algumas questões começaram a vir em minha mente: “Como é que o aluno do bacharelado em Química argumenta sobre o mesmo conteúdo que o aluno da licenciatura em Química?”. E foi aí então que apareceu uma das primeiras questões, que posteriormente seria moldada até chegar à nossa questão de pesquisa.

Então, no fim da minha graduação, fui conversar com o professor Jackson sobre a possibilidade da realização de uma pesquisa em torno desse tema. O professor Jackson gostou do tema e me apresentou sua área de atuação de pesquisa, com o referencial teórico de James Wertsch. Ainda sem entrar no programa, acompanhei as reuniões de grupo para entender melhor o referencial teórico e ir moldando o meu projeto da melhor maneira.

Ingressei no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* “Ensino e Processos Formativos” no início de 2018, sob a orientação do professor Jackson, repensando a melhor forma de apresentar a questão de pesquisa. Depois de várias discussões, chegamos à argumentação científica, que agora faz parte da nossa questão da pesquisa.

## 1.2 Estrutura do trabalho

O presente trabalho é estruturado em 6 capítulos.

O Capítulo 1 trata de toda a história da criação das Universidades, descrevendo todos os processos e percalços que a Universidade como instituição sofreu até chegar aos moldes atuais. Além disso, trata da criação do Ensino Superior em Química até a implantação do curso de Licenciatura em Química no Brasil.

O Capítulo 2 descreve todo o processo de implantação do Estágio Supervisionado até o Estágio Curricular Supervisionado em Química e a importância do mesmo nas licenciaturas.

Na sequência, no Capítulo 3, é apresentada a Teoria da Ação Mediada de James Wertsch e suas concepções a respeito de domínio e apropriação. Além disso, descrevemos nossa ferramenta cultural, a argumentação científica e sua importância no ensino de Ciências.

No Capítulo 4 discorremos sobre a metodologia da pesquisa, onde esclarecemos os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta e obtenção dos dados. Já no Capítulo 5, apresentamos os resultados obtidos e sua discussão de acordo com a metodologia e referencial propostos.

No último Capítulo, o 6, apresentamos um panorama geral e as conclusões obtidas a partir da análise geral da dissertação.

## CAPÍTULO 2

### O ENSINO SUPERIOR

#### 2.1 Elementos da História das Universidades e sua Evolução

O surgimento da Universidade, segundo Verger (1990), resultou de um conjunto de situações que favoreceram a valorização da cultura. Este ambiente propício surgiu após Renascimento do século XII, onde uma sequência de acontecimentos deu início à criação da Universidade: revalorização da Dialética, aumento da tradução de autores clássicos, o desenvolvimento urbano e a multiplicação das escolas existentes, fazendo com que surgissem as primeiras universidades, sendo elas a de Paris e a de Bolonha (MENEHEL, 2001).

A Igreja Católica, durante a Idade Média, controlava a vida pública e privada das pessoas e, segundo Santos Filho (2000), as pessoas eram “consideradas incapazes e sem autonomia de pensamento e estilo de vida”. Inclusive os governantes eram subordinados do chefe religioso local ou do Papa. Com a pesquisa e o ensino não seria diferente, sendo a Igreja Católica quem impunha para o ensino suas verdades e dogmas, enaltecendo sempre os pensamentos dos filósofos da Antiguidade Clássica (SANTOS FILHO, 2000). Portanto, ao todo, o nível destas escolas era pobre em termos de conhecimento básico, pois a maioria apenas visava preparar os jovens para suas tarefas litúrgicas (VERGER, 1990).

Iniciou-se então um processo de expansão universitária e, com a sua rápida proliferação, as autoridades religiosas começaram a perceber e entender a função que a universidade poderia exercer ao colocar a favor do Estado e da Igreja indivíduos intelectualmente qualificados. Assim, reconhecia-se, na formação universitária, além de seu prestígio e valor cultural, um interesse de alcance político, acarretando no incentivo à criação de novas instituições (VERGER, 1990).

Até aquele momento, a universidade medieval era constituída de duas formas: ou espontaneamente ou a critério papal ou imperial. A fase espontânea, segundo pesquisadores, termina quando a fundação das universidades se transforma em estratégia política de papas ou imperadores. Porém, as universidades sofriam conflitos, hora com a Igreja, hora com o governo. Sendo assim, tanto papas



como imperadores passaram a conceder regalias à universidade para resguardar sua autonomia (TRINDADE, 2000).

No século XIII, a universidade ainda permanece como uma instituição da Igreja Católica e fica condicionada ao domínio do clérigo local, porém sempre à procura da proteção do papado. Os estudantes formavam-se basicamente para prestar serviço aos príncipes ou à própria igreja (VERGER 1990).

No geral, as características da universidade medieval são voltadas para os interesses da igreja, com uma formação teológico-jurídica; trata-se de uma instituição originalmente medieval e que procura manter sua autonomia frente ao governo e à igreja (TRINDADE, 2000). O século XIII termina em crise para as universidades, com certas contradições de ideias, principalmente na Faculdade de Artes e Teologia, na área da filosofia, onde duelavam seguidores dos ideais de Aristóteles e os de Agostinho, colocando até o conteúdo e os métodos de ensino em questionamento, entrando no século XIV com resquícios de transformação. (VERGER, 1990).

As relações entre Estado e Universidade começaram a ter grandes mudanças ao longo do século XIV. No século XIII, o monopólio do ensino ainda era da Igreja Católica. A partir do século XIV, os Estados progrediram administrativa e ideologicamente. A cultura científica e o conhecimento passaram a ser vistos com bons olhos: “um bom príncipe era também um homem culto” e, conseqüentemente, a criação de novas universidades tornou-se uma obrigação política. Com isso, o elo entre Igreja e Universidade foi ficando cada vez mais fraco (VERGER, 1990).

Ainda no século XIV as universidades pertenciam aos cuidados da Igreja Católica, porém com algumas intervenções do governo. O número de leigos entre os estudantes aumentou e a insegurança da Igreja Católica em perder o monopólio das universidades também. Mas, o controle da matéria de ensino e da colação da licença ainda da Igreja Católica, que tratou de restringir ainda mais o conteúdo ministrado nas universidades, esperando que fornecessem a ela teólogos, juristas e fiéis cristãos (VERGER, 1990).

Porém, no século XV, novos ares começam a surgir nas sociedades europeias e as universidades começam um longo processo de transformação de seu perfil, mudando de tradicional, para futuramente, no século XIX, ser moderna. Com o Renascimento, a hegemonia teológica começa a cair em decadência, contudo, em tempos e modos diferentes para cada país. A partir do século XVII, as ciências da

natureza, a Universidade e o Estado passam a ter relações mais próximas, mudando, inclusive, o papel da universidade na sociedade (TRINDADE, 2000).

Dois fatores foram cruciais para a nova estrutura de Universidade: primeiro, o monopólio agora era do Estado e não mais da Igreja Católica, o que marcou não só a transição da era medieval para a moderna, mas também causou a dependência financeira das universidades em relação ao poder público, governado pelo Estado. O segundo foi a Reforma Protestante, que dividiu a igreja cristã em dois pólos, reforçando ainda mais o processo de laicização (MENEGHEL, 2001).

Se na Idade Média sobressaía a autoridade da Igreja Católica, no período moderno agora a hegemonia passou a ser da razão humana, principalmente por conta do Iluminismo, que tinha seus pilares na Razão, articulado juntamente com a ciência que, a partir dos séculos XVII e XVIII, obteve reconhecimento pela sociedade, onde os cientistas Nicolau Copérnico, Isaac Newton e Galileu Galilei foram os principais influenciadores. O conhecimento passa a ser útil para resolver os problemas sociais e particulares. A sociedade moderna permitiu “um mundo objetivo a ser descoberto pelo método científico” (SANTOS FILHO, 2000, p. 22-28).

A transição da Idade Média para a Moderna foi marcada pelo questionamento através da Razão, deixando pra trás o cristianismo e dando caminhos ao antropocentrismo, o que gerou uma nova concepção de mundo. A partir de então é que a ciência começou a se tornar importante na vida das pessoas. Porém, a ciência construída pela sociedade moderna só foi incorporada pelas Universidades a partir do século XIX (SANTOS FILHO, 2000).

### **2.1.1 A Universidade Moderna**

Em 1806, Napoleão Bonaparte funda a Universidade Imperial, na França, sendo o primeiro a romper com os modelos tradicionais de universidades e o primeiro a criar uma universidade subordinada a um Estado nacional. Esta Universidade configurou-se de forma inovadora, principalmente por ser subdividida em Academias, tornando agora a educação um domínio estatal. Por conta da hegemonia Napoleônica, essas universidades estenderam-se aos Países Baixos e à Itália (TRINDADE, 2000).

Porém, a ciência e a pesquisa entraram na Universidade através dos moldes alemães – e não napoleônicos (franceses). Com as guerras napoleônicas, a

Alemanha sofre mudanças drásticas em suas instituições, inclusive na universidade, que antes era também foco da igreja. A partir de então, a ideia da ciência associada ao ensino é amadurecida e ganha impulso no Estado alemão (TRINDADE, 2000). Portanto, segundo Meneghel (2001, p. 21), “o conceito de Universidade como instituição voltada à ciência e à pesquisa surgiu na Alemanha”.

A partir de então, um novo marco surgiu para a história da Universidade: a inovadora característica da autonomia institucional. A primeira universidade a introduzir essa característica foi a Universidade de Berlim, considerada por muitos autores como o marco da Universidade Moderna (SANTOS FILHO, 2000).

Com isso, Santos Filho (2000) propôs alguns princípios de autonomia da Universidade com relação ao Estado:

- *Liberdade acadêmica do professor e do estudante*, sendo a liberdade tanto de “o que pesquisar” como “o que aprender”;
- *Prioridade à busca de novos conhecimentos*, ou seja, a inserção da pesquisa em si na Universidade. Até então, apenas se repetia os conhecimentos que já existiam;
- *Unidade da pesquisa e do ensino*, valorizando tanto o aluno, que vai à busca do conhecimento, como o valor da pesquisa para este estudante;
- *Busca da integração dos conhecimentos*, que é a mistura de todas as ciências em apenas uma única Universidade. (SANTOS FILHO, 2000, p. 35-38).

Estes princípios da Universidade de Berlim tornaram-se referência da Universidade na era moderna, pois, além de redefinir os conceitos de Universidade na Europa, também chegaram a atingir, na segunda metade do século XIX, as universidades americanas (MENEGHEL, 2001).

A partir de então, Drezé e Debelle (1983 apud Meneghel 2001) indicam duas concepções de universidade: a funcional e a liberal. A primeira tinha como característica a formação estritamente profissionalizante, voltada totalmente para o conteúdo ministrado; já a segunda priorizava o desenvolvimento intelectual.

A universidade funcional fundamentou-se em uma concepção de Universidade focada nos serviços prestados à nação. Neste grupo entravam a Universidade Francesa, submetida ao poder, assumiu a função de conservar a

ordem social e a Universidade Soviética, que também assumiu sua função política no Estado, onde suas principais tarefas eram contribuir para o crescimento econômico da sociedade e difundir conhecimento político e científico (MENEGHEL, 2001).

Já a Universidade liberal tinha caráter idealista, com uma ideia de Universidade fundamentada às normas próprias da instituição. Neste grupo se encaixavam a Universidade Inglesa, que tinha por pressuposto que a aspiração ao saber é natural ao homem; a Universidade Alemã, que entendia que a humanidade aspirava à verdade e que esta precisava ser buscada incessantemente; e a Universidade Norte-Americana, a qual foi idealizada como local onde a cultura e a ciência levariam o homem à ação (MENEGHEL, 2001). A universidade, portanto, viveu por algum tempo com duas concepções diferentes.

Vemos então que a Universidade conquistou sua autonomia acadêmica desde o século XIX. Veremos, porém, que agora o acesso à educação passa a ser mais exigido, acarretando a crise na universidade moderna.

### **2.1.2 A crise na Universidade Moderna**

A ciência passou a se tornar imprescindível para a expansão industrial e econômica depois da Primeira e Segunda Revolução Industrial. Com isso, as universidades começaram a ser pressionadas para dar retorno ao mercado de trabalho e, portanto, que ensinassem questões mais práticas do que teóricas. As estruturas da pesquisa autônoma e desinteressada começaram a enfraquecer e a partir de então ficou cada vez mais difícil de manter esses ideais (MENEGHEL, 2001). Na segunda metade do século XX, na década de 60, período pós II Guerra Mundial, grande parte dos governantes dos países da Europa e da América do Norte começou a se preocupar e a incentivar a formação de cientistas e tecnólogos (SANTOS FILHO, 2000). Porém, as exigências da sociedade eram outras, a qual clamava por democratização da educação da Universidade, principalmente porque uma fração da população já estava escolarizada. A melhoria ao acesso à educação, portanto, tornou-se uma necessidade social a ser implantada (MENEGHEL, 2001).

Segundo Meneghel (2001), o crescimento das exigências das ordens políticas, econômicas e sociais forçou a Universidade a fazer frente aos problemas da contemporaneidade. A principal classe reivindicadora da massificação da

Universidade foi a dos estudantes, através do movimento estudantil. As principais solicitações foram as seguintes:

- 1) Tornar o alto conhecimento acessível a uma grande demanda populacional;
- 2) Formar profissionais altamente qualificados voltados para a prática, ao mercado de trabalho;
- 3) Suprir as demandas do Estado e da sociedade;

As exigências, então, não se restringiam apenas à facilitação do acesso da população à Universidade, mas também se solicitavam novas maneiras do Estado se relacionar com a sociedade, de modo a torná-la mais útil. Porém, estas mudanças acabaram favorecendo prioritariamente o setor econômico, onde a relação Universidade-Sociedade que era esperada transformou-se em uma relação Universidade-Setor Produtivo. Cabe destacar aqui que foi neste momento de busca de serviços da Universidade em prol da sociedade que surgiu a uma atividade que está presente até hoje nas universidades: a extensão (MENEGHEL, 2001).

Todavia, essa funcionalidade não ocorreu perfeitamente por muito tempo. A partir dos anos 70, algumas instituições passaram a demonstrar problemas, principalmente na execução de suas atividades (pesquisa, ensino e extensão), onde não se alcançavam o padrão mínimo de qualidade dessas atividades, gerando reações adversas ao que lhes fora incumbido na década anterior. Iniciou-se, então, a reiteração da elitização do ensino que, segundo Minogue (1977, apud Meneghel 2001), significava que as universidades não poderiam ser vistas como parte da sociedade, ou seja, não tinham obrigação de contribuir para a evolução da mesma.

Por conta deste elitismo, a universidade foi acusada de descaso em relação às carências humanas, sendo obrigada a esclarecer seus temas e objetos de pesquisa em serventia da sociedade (porém, essa serventia era normalmente relacionada com o mercado). A respeito do ensino, o método da transmissão do conhecimento era o mais utilizado. Percebemos aqui de onde veio a concepção universidade como fábrica e graduado como produto (MINOGUE, 1977, apud MENEGHEL 2001).

Inexoravelmente, o espaço da Universidade é palco de choques ideológicos e conflitos políticos, pois é um local onde são produzidos os agentes e os conhecimentos que influenciam a sociedade. Podemos observar que, para sua sobrevivência, a universidade percorreu um caminho coberto por adaptações aos

contextos momentâneos sociais e políticos. Porém, ela não se limitou apenas às demandas da sociedade e do governo, porque se assim fosse, a instabilidade seria bem maior e sua visibilidade comprometida (MENEGBEL, 2001).

## **2.2 A criação do Ensino Superior no Brasil**

Diferentemente da Espanha, que instituiu sua primeira universidade na América no século XVI, o primeiro curso de formação superior foi instalado pela corte portuguesa no Brasil com a chegada da Família Real, no século XIX (FLORES, 2017). Até então, o ensino era canalizado apenas às exigências e desejos da população e do país, determinado a propiciar a cultura básica, sem qualificar para o trabalho (MENEGBEL, 2001). Estudantes que gostariam de fazer algum curso profissionalizante viajavam até à Europa e se inscreviam na Universidade de Coimbra ou em alguma universidade europeia (FÁVERO, 2006).

Antes se de pensar na ideia da criação de universidades no Brasil, o que existia no país eram os cursos superiores de Filosofia e Teologia, sendo os dois sustentados pelos jesuítas, nos colégios da Companhia de Jesus. No curso de Filosofia, o aluno poderia escolher a formação entre bacharel ou licenciado, e as principais disciplinas que faziam parte do currículo eram Matemática, Física, Lógica, Ética e Metafísica. Já no curso de Teologia, o currículo era formado por apenas duas disciplinas: Teologia Moral, relacionada com a ética da sociedade, e Teologia Especulativa, de caráter cristão (FLORES, 2017).

A instalação de universidades era sinônimo de modernidade, mas as tentativas de inserção das mesmas no país ainda não eram repercutidas pela sociedade, muito menos prioridade do Estado. A criação das Universidades no Brasil foi realizada por pessoas que tinham interesse em modernizar o país, porém com uma forte fiscalização do Estado. Entretanto, os modelos de pesquisa e ensino dos países de primeiro mundo foram totalmente copiados, sem que houvesse uma discussão se esses modelos eram os melhores para o Brasil, como se apenas a implantação fosse suficiente para transformar a realidade científica e profissional existente (MENEGBEL, 2001).

Os primeiros cursos foram criados isoladamente, ou seja, sem caráter de universidade. Foram eles: curso de engenharia da Academia Real da Marinha (1808) e da Academia Real Militar (1810), o Curso de Cirurgia da Bahia (1808), de Cirurgia

e Anatomia do Rio de Janeiro (1808), de Medicina (1809), também no Rio de Janeiro, de Economia (1808), de Agricultura (1812), de Química (química industrial, geologia e mineralogia), em 1817 e o Curso de Desenho Técnico (1818) (SAVIANI, 2010). Todos eram cursos profissionalizantes, destinados a formar profissionais para o Estado (FÁVERO, 2006).

Esses cursos eram das chamadas Escolas de Ensino Superior que, introduzidas na era colonial, representavam o status, pois a direção era constituída pela elite. A pesquisa ainda não existia e eles não se preocupavam com as demandas nacionais. Não havia nenhuma conexão entre o modelo econômico e o modelo institucional de ensino, possuindo índole funcional apenas para as elites que as administravam (MENEGHEL, 2001).

O ensino superior desenvolveu-se muito pausadamente até 1889, ano em que ocorreu a proclamação da república. Seguiu o modelo de faculdades isoladas, propiciando um diploma profissional com direito a regalias em um mercado de trabalho restrito, além do respeito social (MARTINS, 2002). Foi também nesse período que o ensino se dividiu em três caminhos: estatal laico, particular religioso ou particular laico (FLORES, 2017).

No final do século XIX, a Ciência foi novamente considerada como fonte de soluções dos problemas da sociedade em geral. A influência europeia nesse período cresceu e, principalmente da França e da Alemanha, foram incorporados os modelos institucionais (universidades funcionais) e intelectuais (universidades liberais), mesmo que de um modo atrasado e distorcido (MENEGHEL, 2001).

Um dos primeiros esboços de universidade foi a Universidade do Paraná, fundada em 1912, porém desativada em 1920 por interferência do governo federal, passando a funcionar como faculdades isoladas (Direito, Engenharia e Medicina) até ser retomada em 1946 e federalizada em 1951, originando a atual Universidade Federal do Paraná (SAVIANI, 2010). Ainda em 1920, através do Decreto nº 14.343, o Presidente Epitácio Pessoa instituiu a Universidade do Rio de Janeiro (URJ) (FÁVERO, 2006). Diferentemente dos debates anteriores, que eram de cunho político, na década de 1920 iniciou-se uma discussão sobre os conceitos de universidade e suas funções na sociedade. O papel da universidade foi de abrigar a ciência, os cientistas e promover a pesquisa (MARTINS, 2002).

O aumento do acesso ao ensino superior causou uma revolta e muita reclamação por parte dos alunos, que diziam que a falta de seleção dos candidatos

fazia com que o desempenho de todos fosse prejudicado. Então, em 1915, foi promulgado o decreto 11.530 que inseriu no ensino superior os exames de admissão para exames vestibulares. Para que o candidato fosse aprovado, era necessário também apresentar um certificado de aprovação das matérias do ensino secundário. Essa exigência fez com que o número de alunos ingressantes no ensino superior diminuísse consideravelmente (FLORES, 2017).

Em 1925 acontece então a Reforma Rocha Vaz, nome esse vindo de um professor da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro. Essa reforma influenciou, além da criação da disciplina de educação cívica e moral, “o processo de desdemocratização do ensino superior brasileiro” (FLORES, 2017, p. 409). Esse processo dificultou o acesso à universidade, além de instituir algumas taxas para os alunos matriculados pagarem: taxa de exame vestibular, taxa de matrícula e de frequência por série, taxa de frequência de cadeira, taxa de exame e taxa de transferência (FLORES, 2017).

Surge, em 1927, a Universidade de Minas Gerais na iniciativa privada, porém com auxílio do governo estadual, essa universidade foi posteriormente federalizada, originando a Universidade Federal de Minas Gerais. Em 1931, no governo provisório de Getúlio Vargas, houve a Reforma Francisco Campos, onde os cientistas e os educadores chegaram a um acordo sobre a inserção da pesquisa nas Universidades, entre outras medidas, criando o ‘Estatuto das Universidades Brasileiras’, que autorizou e regulamentou o funcionamento das universidades. A concepção de Universidade, que até então era de um amontoado de faculdades profissionalizantes, assumiu uma nova forma. Diante disso, vários autores consideram a Reforma Francisco Campos um marco para a concepção de Universidade no país (MENEGHEL, 2001).

Cabe ressaltar que os modelos de universidades que estavam presentes nesse Estatuto eram dos Estados Unidos e da Europa, ou seja, as pretensões modernizadoras desse modelo eram barradas na realidade brasileira. Portanto, a visão do Governo sobre as IES era: “local de formação de uma elite ilustrada e de pesquisa desinteressada, que garantiria a continuidade da estrutura de poder” (MENEGHEL, 2001, p. 71).

Inicia-se a criação de mais universidades, como em 1934 a Universidade de São Paulo (USP), em 1935 a Universidade do Distrito Federal (UDF) (FÁVERO, 2006), e a Universidade do Brasil no Rio de Janeiro, em 1937 (FLORES, 2017).



Após o golpe do Novo Estado, em 1937, que colocou o Brasil em um período de autoritarismo, os três projetos iniciais destas instituições foram modificados. As diretrizes norteadoras da educação neste período expressavam a índole centralizadora do Estado, colocando a educação a seu favor (MENEGHEL, 2001).

Os anos entre 1931 e 1945 foram marcados por disputas laicas e católicas pela gestão da educação (MARTINS, 2002). Algumas das primeiras instituições foram formadas a partir do modelo jesuítico, que visava, além da disciplina absoluta em sala de aula, o professor como o detentor de todo conhecimento, cabendo a este a transmissão do conteúdo e, ao aluno, a sua memorização (SOUZA-SILVA; DAVEL, 2005).

O ano de 1945 é marcado pelo fim do Estado Novo e com ele o afastamento de Getúlio Vargas. Em 1946 é promulgada uma nova Constituição, essa com caráter democrático mais liberal, diferentemente do que o país vivia até o momento (FÁVERO, 2006). Houve uma evolução tanto na percepção da função ideológica da educação, quanto na valorização da universidade como um modo de melhoria da sociedade brasileira, e não apenas como instituição formadora de profissionais (MENEGHEL, 2001).

Na II Guerra Mundial, os cientistas e as Universidades norte-americanas foram fortes aliados do governo. Os cientistas formados a partir dessas Universidades apoiavam o governo e produziam em grande escala as armas de guerra, destacando a ciência produzida nos EUA, tornando esse país a grande referência científica mundial. Essas mudanças científicas tiveram reflexos aqui no Brasil lentamente, tanto é que os primeiros a desenvolver uma melhoria na estrutura tecnológica foram os militares, que estavam um passo à frente na educação (MENEGHEL, 2001).

Com a industrialização e crescimento econômico, houve um conseqüente desenvolvimento do país e com ele, a percepção da precariedade que as universidades se encontravam. Antes reduzidos ao meio acadêmico, os protestos começam agora a ganhar vozes de fora deste meio, em uma avaliação mais crítica e sistemática da universidade (FÁVERO, 2006).

Compreende-se agora a educação como uma oportunidade de ascensão social. Em decorrência disso, entre os anos de 1945-1964 a procura por escolarização foi muito alta (MENEGHEL, 2001). Conseqüentemente, a demanda por vagas também, pois, os jovens que passavam pelo vestibular exigiam a entrada

na universidade, porém não conseguiam pela falta de vagas. A pressão pelo ingresso à universidade por parte das camadas médias da sociedade fez com que, no início de 1960, a UNE (União Nacional dos Estudantes) iniciasse uma forte mobilização. A universidade agora vivia uma questão política bem mais ampla, envolvendo fortemente as esferas da sociedade e da política, influenciando a queda do presidente João Goulart e, por conseguinte, o início do regime militar (SAVIANI, 2010).

Como a demanda por vagas e escolas era muito maior do que os recursos que o governo tinha para a ampliação, a propagação das universidades neste mesmo período deu-se com grande investimento da iniciativa privada, incluindo as instituições confessionais, ligadas às igrejas (MENEGHEL, 2001). Nos anos seguintes, o número de instituições de ensino superior alcançou, em 1960, 247 escolas públicas e 103 particulares. As matrículas passaram de 26.761 para 93.202 (DA SILVA, 2001).

O movimento estudantil foi interrompido pela ditadura militar a partir de 1964 e as universidades públicas foram mantidas sob observação (MARTINS, 2002). Entre 1968 e 1971 foram criadas 17 universidades públicas e entre 1968 e 1975, 10 universidades privadas. Porém, a quantidade de docentes disponíveis não atendia a essa expansão acelerada (DA SILVA, 2001).

Segundo Saviani (2010), as tentativas do regime militar de coibir o movimento estudantil acabaram não durando por muito tempo e isso acabou por aguçar a pressão pela reforma universitária. As ruas eram tomadas por movimentos, impulsionados pela bandeira “mais verbas e mais vagas”, terminando na ocupação, em 1968, das principais universidades, durante aproximadamente seis meses. Nesse sentido, fez-se necessário executar um plano de reforma para o ensino.

No ano de 1968, estabeleceu-se uma reforma reconhecida pelo governo pela lei 5.540/68, sendo um processo de modernização do Ensino Superior, motivada por muitos ideais do movimento estudantil, inserindo as seguintes inovações, segundo Martins (2002):

“1 – instituiu o departamento como unidade mínima de ensino; 2 – criou os institutos básicos; 3 – organizou o currículo em ciclos básico e o profissionalizante; 4 – alterou o exame vestibular; 5 – aboliu a cátedra; 6 – tornou as decisões mais democráticas; 7 – institucionalizou a pesquisa; 8 – centralizou decisões em órgão federais” (p. 2).

As alterações feitas pelas Leis n. 5.540/68 n. 5.692/71, que alteraram os ensinos primário e médio, acarretaram em mudanças na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 4.024/61), perdurando apenas os primeiros títulos da LDB de 61, que enunciavam as diretrizes da educação nacional (SAVIANI, 2010).

Mesmo com a reforma de 1968, a falta de profissional qualificado para suprir as demandas das universidades fez com que os resultados da reforma ficassem muito abaixo do esperado. Porém, a pós-graduação cresceu muito: de 135 cursos em 1969, foi para 974 em 1979, com 32,3 mil alunos em cursos de mestrado e 3.971 em cursos de doutorado (DA SILVA, 2001).

A era do Regime Militar deixou algumas marcas na Universidade que estão presentes até a atualidade, como por exemplo, por parte dos docentes, a Dedicção Exclusiva e em tempo integral e também o incentivo à carreira docente através de cursos de Pós-Graduação; a relação da mesma com o Ensino, Pesquisa e Extensão; a formação não unicamente de profissionais, mas também política (BRITO; CUNHA, 2009).

O modelo de universidade agora promovido pelo governo, o qual unia o ensino à pesquisa, tornou o ensino público caro e diminuiu a sua capacidade de expansão, dando caminhos ao aumento do número de universidades privadas. Porém, isso foi totalmente contra o que o movimento estudantil propunha e ao que o próprio texto da Lei 5.540 dizia. Apesar da lei, os estabelecimentos isolados se reproduziam cada vez mais e um pequeno número de universidades privadas conseguiu estabelecer sua produção científica (MARTINS, 2002).

É neste momento, entre os anos de 1970 a 1980, que surgem os programas do governo federal para auxiliar tanto os alunos que estavam na rede pública quanto os alunos que estavam na rede privada, como por exemplo, o primeiro programa que financiava as mensalidades para quem estava na rede privada e que mantinha quem estava nas redes públicas. E assim houve um avanço na democratização do acesso ao ensino superior brasileiro. Foi também um período marcado pela transição do Regime Militar para a República.

A crise econômica que permeava os anos 80 refletiu no ensino superior. Entre os anos de 1980 a 1989, houve uma baixa nos índices de matrículas (DA SILVA, 2001). Segundo Martins (2002, p. 3), essa baixa era explicada também pela “retenção e evasão de alunos do 2º grau, inadequação das universidades às novas exigências do mercado e frustração das expectativas da clientela em potencial”.

Dadas as circunstâncias, a comunidade científica entrou em ação e implantou mudanças significativas: em 1985, a criação do Ministério de Ciência e Tecnologia, do qual se esperava inovações na pesquisa aplicada, e a implantação da Assembleia Nacional Constituinte de 1987, a qual dialogava propostas em prol da educação e da atividade científica (DA SILVA, 2001).

As respostas destas alterações foram adquiridas na Constituição Federal de 1988, que absorveu algumas reivindicações como a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, a gratuidade nas universidades oficiais, a autonomia das mesmas, garantiu o ingresso por concurso público e regime jurídico único (SAVIANI, 2010).

Nos anos de 1990, o crescimento das matrículas no ensino superior tanto presencial quanto à distância foi extremamente alto. Porém, em uma totalidade de 973 instituições, quase 80% delas eram privadas. Entre as universidades públicas, apenas a de domínio estadual teve um pequeno crescimento (TREVISOL; TREVISOL; VIECELLI, 2009).

A consequência da legalização do ensino superior privado pela Constituição e pela Lei de Diretrizes e Bases aprovada em 1996 foi justamente a citada acima: o crescimento exacerbado das universidades privadas. Segundo Trevisol, Trevisol e Viecielli (2009), entre 2000 e 2004, o número de instituições privadas no Brasil cresceu aproximadamente 100,7% sendo que, no mesmo período, o das instituições públicas foi de 11,1%.

Com o crescimento das instituições, houve um consequente aumento no número de matrículas, chegando a 122,2% entre os anos de 1996 e 2004. No período anterior à LDB (1991-1996), o crescimento nas matrículas foi de apenas 19,45%. Cabe ressaltar, porém, que a maioria das matrículas foi justamente em instituições privadas, uma vez que isso refletiu no próprio número de universidades (TREVISOL; TREVISOL; VIECELLI, 2009).

Segundo Brito e Cunha (2009), podemos perceber que o modelo de universidade é pensado e reestruturado conforme o momento histórico, político e econômico e também conforme os interesses da sociedade. A universidade pública depende totalmente do Estado para sua sobrevivência financeira, de forma que sua autonomia de alguma forma é influenciada por fatores externos.

Segundo Saviani (2010, p. 15), “com políticas de expansão centradas em cursos que não exigem uma formação mais sólida, como as que vêm sendo

adotadas, todo o ensino superior estará sendo rebaixado” e que, ao fazer isso, o papel central do ensino superior, que é o da formação intelectual de alto nível, acaba sendo desfigurado. Como citado por Trevisol, Trevisol e Viecelli (2009), o crescimento maior nas matrículas acaba sendo na IES que exige menos investimento em profissional qualificado, pesquisa e infraestrutura, ou seja, nas IES privadas. O cenário, para Saviani (2010), mudará apenas quando a universidade for reconhecida pelos governantes brasileiros, tornando-se prioridade. E assim, quando aplicado um investimento maior, começar a formar cientistas e profissionais de alto nível, aumentando a possibilidade de desenvolvimento científico e tecnológico.

### **2.2.1 O Ensino Superior em Química**

A Química foi inserida nas universidades através de um médico e alquimista denominado Paracelso (1493-1541). Porém, nesta época, a Química foi divulgada como quimiatria. A quimiatria foi introduzida na Universidade de Basileia, na Suíça, desde 1560 e era caracterizada, segundo Schweiberger (1989 apud Maar, 2004), por dois fatores, sendo: 1) as doenças sendo abordadas conforme o que Paracelso dizia – medicina química; 2) a confecção dos medicamentos de acordo com as técnicas alquimistas.

Já o ensino mais específico da quimiatria surgiu a partir de 1610, com a Universidade de Marburg, localizada na Alemanha. Porém, ainda era um ensino que servia à medicina e à farmácia, mesmo sendo um ensino com um caráter prático. Nesta época, Johannes Hartmann (1568-1631), um seguidor de Paracelso e professor em Marburg, criou as normas de comportamento em laboratório e elaborou roteiros de aulas práticas, algo que deu tão certo que ainda o fazemos (MAAR, 2004).

Além da expansão da quimiatria para outras universidades, ainda no século XVII a ciência também se institucionalizou, com a criação das primeiras *academias científicas* modernas (MAAR, 2004).

No século XVIII, as universidades estavam em questionamento e então a Química passou a ser abordada em outros lugares como, por exemplo, em academias científicas, escolas de minas e laboratórios públicos ou privados.

Segundo Meinel (1988, apud MAAR, 2004), apenas neste século é que a prática acadêmica começa a ser vista e aplicada dentro de laboratórios, mesmo que

de início apenas de forma demonstrativa (demonstração dos experimentos para os alunos geralmente feita pelo professor) e não de pesquisa (ainda não existiam laboratórios de pesquisa como atualmente). Ainda considera quatro formas de institucionalização da Química nas universidades:

- 1 – disciplina localizada nas faculdades de Medicina de forma tradicional;
- 2 – cátedras mais independentes de Química e Botânica ou de Química e Farmácia, porém ainda nas faculdades de Medicina;
- 3 – disciplinas de Química fora dos cursos de Medicina, como Metalurgia;
- 4 – e disciplinas independentes de Química dentro das faculdades de Filosofia.

Assim como a Química foi e é importante para a prática da Medicina e da Farmácia, ela passou a se tornar importante para a metalurgia e mineração. Por isso, a Química foi introduzida nas escolas de minas desde a criação das mesmas (aproximadamente 1711), pois era uma disciplina essencial. Atualmente, podemos chamar essas escolas de minas como escolas técnicas (MAAR, 2004).

No final do século XVII com o Iluminismo, o modo de pensar da sociedade em geral se transforma e, com ela, a universidade, deixando para trás seu caráter medieval clássico, dando lugar a uma nova universidade, de caráter científico-tecnológico (MAAR, 2004).

Neste contexto, o Iluminismo se importa muito mais com a disseminação e criação do conhecimento do que nos tempos anteriores. A Química, com isso, ganha espaço para sua institucionalização, deixando de ser apenas um apêndice das faculdades de Medicina e passa a possuir seu próprio lugar nas universidades, com seus campos de trabalhos, inclusive pelo próprio interesse do Estado (MAAR, 2004).

Os movimentos que ocorreram entre XVIII e XIX, como Revolução Francesa, Período Napoleônico e Romantismo, influenciaram de diversas formas o ensino e a prática da Química, bem como as Ciências em geral. A Química passa a ter, agora, sua total independência e seu ensino passa a ser todo de caráter experimental (MAAR, 2004).

Em relação ao Positivismo, que teve início no século XIX, podemos dizer que ao mesmo tempo em que influenciou favoravelmente a sociedade ao destacar a importância do ensino-aprendizagem da ciência e a da tecnologia, muitos autores

veem o positivismo como influência negativa para a pesquisa científica, uma vez que ele considera a ciência como algo acabado e completo (MAAR, 2004).

Mesmo com a generalização do ensino de Química nas universidades a partir do século XVIII, não havia ainda uma sistemática bem definida para esse ensino, pois cada universidade possuía seus objetivos e sua história. O mesmo vale para o ensino experimental de Química, uma vez que o laboratório de Medicina era para preparo de fármacos, o da metalurgia para seus próprios interesses etc. Os laboratórios de ensino foram surgir apenas no século XIX, com objetivos pedagógicos específicos (MAAR, 2004).

O modelo de laboratório de pesquisa em Química surgiu na Universidade de Giessen (1827), no laboratório de Justus Von Liebig (Schwedt, 2002 apud MAAR, 2004). Cada aluno pesquisava assunto de seu interesse, porém todos os assuntos eram compartilhados e discutidos em grupo. Foi a partir daí que surgiu na universidade o primeiro grupo de pesquisadores. Esse modelo se espalhou rapidamente na própria Alemanha, porém nos outros países da Europa e na América sua adesão foi muito baixa. O Royal Institution de Londres foi a primeira universidade a se importar em ensinar e pesquisar Química, além da divulgação da Química. Nesta instituição, ministraram aulas alguns nomes de peso, como Sir Humphry Davy (1778- 1829) e Michael Faraday (1791-1867) (MAAR, 2004).

### **2.2.2 A Institucionalização da Química no Brasil**

No Brasil, as mudanças só aconteceram a partir do momento em que D. João VI veio para cá com a família real, como já escrito na história das universidades no Brasil. Esse acontecimento levou à execução de vários fatos importantes para as Ciências no Brasil. A disciplina de Química, por exemplo, começou a ser ministrada na Academia Real Militar, em 1811 (LIMA, 2013). Essa disciplina abordava a quantidade de metais presentes nos minérios, mostrando a preocupação com as riquezas naturais (CHASSOT, 1996).

Entre 1831 e 1898, no governo de D. Pedro II, a inserção da tecnologia permitiu o desenvolvimento industrial e econômico do país (LIMA, 2013). No início do século XX, houve um grande fluxo de imigrantes da Europa para o Brasil que possibilitou sua modernização (SANTOS; PINTO; ALENCASTRO, 2006). Além do mais, depois da 1ª Guerra Mundial, percebeu-se o atraso em que o Brasil se encontrava em relação aos demais. Em consequência desses fatos, surgiu a

necessidade da criação de cursos de Química no Brasil (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006). Essa modernização influenciou diretamente na Química e os primeiros cursos dessa disciplina são criados no Brasil no início da década de 1910, sendo o primeiro deles de nível técnico, no Colégio Mackenzie, de Química industrial. Em 1915, tornou-se curso de ensino superior (ALMEIDA; PINTO, 2011).

Em 1918, foi criada a primeira escola brasileira com o intuito de formar profissionais químicos no então Instituto de Química do Rio de Janeiro (LIMA, 2013). A atitude só foi tomada depois que José de Freitas Machado, professor de Química da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, publicou um artigo chamado “Façamos Químicos” (SANTOS; PINTO; ALENCASTRO, 2006).

Com o Decreto 2931 de 12 de maio de 1918, a Escola Politécnica de São Paulo criou um curso de Química com quatro anos de duração. Dois anos depois, em 1920, o curso de Química Industrial de curta duração foi criado. Já no ano de 1926, através da fusão entre cursos de Química e Química industrial, foi criado o curso de Engenharia Química, com duração de cinco anos (SANTOS; PINTO; e ALENCASTRO, 2006).

Em relação à USP, o curso de Química foi criado junto com a fundação da mesma, em 1934. Vale destacar que foi considerada a primeira universidade brasileira a ter interesse em formar químicos certificadamente preparados (LIMA, 2013).

Com a Reforma de Francisco de Campos, em 1931, o ensino de Química passou a ser obrigatório nos dois últimos anos do ensino secundário. Essa Reforma também dispõe de questões relacionadas aos professores atuantes na educação secundária. Segundo Lopes (2007), é possível afirmar que a Reforma de Francisco de Campos foi pioneira em quesitos de valorização das Ciências, pois foi a que previu maior carga horária. Em 1932, no Instituto de Educação do Distrito Federal e em 1934, no Instituto de Educação de São Paulo, surgem as primeiras experiências de formação de professores no ensino superior (MESQUITA; SOARES, 2011). É neste momento que o ensino de Química começa a ser pensado e questionado.

Outro marco importante aconteceu em 1959: a criação do Instituto de Química da Universidade do Brasil no Rio de Janeiro. Neste instituto nasceram os moldes da pós-graduação, em 1963, vigente até nos dias atuais (ALMEIDA; PINTO, 2011).



Em 1971, o ensino médio profissionalizante, os quais chamaram de técnico, ganhou espaço graças à Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a qual impunha um caráter técnico-científico ao ensino de Química (LIMA, 2013). Por conta das novas necessidades da sociedade, esta mesma lei foi modificada no ano de 1996 (LDB 9.394/96), trazendo uma reforma nos currículos do ensino superior.

Existe atualmente no Brasil um grande número de cursos de Química, englobando tanto o nível médio (técnico), quanto o nível superior (LIMA, 2013). Dois planos de desenvolvimento foram cruciais para a evolução da Química no Brasil, sendo eles o PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação – e o PADCT – Plano de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O PDE auxiliou na expansão da educação superior pública e tem levado a todas as regiões do país cursos com modalidades diferentes como licenciatura, bacharelado, especialização e extensão. Já o PADCT teve uma forte influência no desenvolvimento da Química, sendo hoje, dentro das grandes áreas das exatas, a que mais cresce no Brasil (ALMEIDA; PINTO, 2011).

Podemos perceber então que os cursos de Química evoluíram conforme os acontecimentos em cada época, principalmente em períodos pós-guerras (períodos de modernização e mudança) juntamente com a demanda da sociedade por eles. Segundo Lopes (2007), as expectativas em torno do ensino de Ciências foram se modificando e seus objetivos deixaram de ser entendidos como informativos e passaram a assumir um papel social mais amplo, principalmente porque o período pós-guerra foi um grande gerador de necessidade de mão-de-obra especializada, científica e tecnicamente.

### **2.3 As licenciaturas e a formação de professores de Química no Brasil**

Reflexões sobre a formação docente no Brasil começaram por volta do século XIX, quando foi implantada a Lei das Escolas de Primeiras Letras, que impunha aos professores a se instruir no método do ensino mútuo, custeando o próprio estudo. Esse tipo de formação foi utilizado até 1890, quando surge o modelo das Escolas Normais, uma tentativa de instituição que promovia a formação de professores e que se expande e segue até 1932, cujo marco inicial é a reforma paulista da Escola Normal, tendo como principais mudanças o “enriquecimento dos conteúdos

curriculares anteriores e ênfase nos exercícios práticos de ensino” (SAVIANI, 2009, p. 145).

Posteriormente, a formação de professores para o ensino secundário foi modificada com a “Reforma do Ensino Secundário” alguns dias antes do Estatuto das Universidades Brasileiras (AYRES; SELLES, 2012).

Foi a Reforma Francisco Campos de 1931 que estabeleceu sobre como o ensino secundário (atual Ensino Médio) seria organizado e regulamentou questões relacionadas ao registro de professores para a atuação no mesmo. A Química então foi inserida no currículo do ensino secundário e passou a ser obrigatória nas duas séries finais do fundamental e nas duas séries da etapa complementar para o ingresso em alguns cursos superiores, como o de medicina, farmácia, odontologia, engenharia e arquitetura (MESQUITA; SOARES, 2011).

Segundo Mesquita e Soares (2011), essa obrigatoriedade das disciplinas científicas no ensino secundário obrigou também as autoridades a se preocuparem com a formação dos professores dessas disciplinas. A partir de então começaram a surgir as primeiras universidades com o curso de licenciatura em Química. Por exemplo, a USP, formada por escolas de ensino superiores já existentes (a Faculdade de Direito, a Escola Politécnica, a Escola Superior de Agricultura, a Faculdade de Medicina e o Instituto de Educação), foi a primeira universidade a possuir o curso de Licenciatura em Química. Isso se deu através da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL), com a disciplina Ciências Químicas, onde se desenvolveriam os estudos básicos. A formação profissional para o magistério se dava no Instituto de Educação, que compunha a FFCL, com intuito de capacitar os bacharéis, através dos conhecimentos pedagógicos, para que esses pudessem exercer as funções de professores (DO NASCIMENTO, 2017).

Em 1935, outro projeto de formação de professores foi desenvolvido na Universidade do Distrito Federal (UDF), sendo que o Distrito naquele ano se encontrava no Rio de Janeiro (AYRES; SELLES, 2012). Porém, logo a UDF foi extinta (1939), sendo incorporada à Universidade de Brasília (MESQUITA; SOARES, 2011).

Até então, um curso de bacharelado era cumprido em três anos. Portanto, para conseguir um diploma de licenciado, agora, o aluno deveria cumprir um ano a mais na universidade, com disciplinas na área da educação. Esse modelo foi denominado “modelo 3+1”, caracterizado pela racionalidade técnica (GATTI, 2010) e

implantado no currículo pela Lei 1.190/39. Podemos observar que professores e cientistas brasileiros foram formados concomitantemente, onde o padrão era essencialmente direcionado para as áreas específicas. Atualmente, vemos os resquícios deste modelo marcando a formação dos professores, onde há uma separação entre o específico e o pedagógico, além da visão da licenciatura como um apêndice do bacharelado (AYRES; SELLES, 2012).

Enquanto a formação de professores dava seus primeiros passos no Brasil, a comunidade científica já vinha sendo formada nas universidades e crescendo já havia um tempo. Portanto, não é por acaso que, durante muito tempo, foi a comunidade científica, formada por bacharéis da Química, Física e Biologia, quem tomou as decisões curriculares do ensino de ciências (AYRES; SELLES, 2012).

Outro fator que alimentou a racionalidade técnica e o caráter científico dos currículos escolares foi o período da Guerra Fria, que, segundo Lopes (2007), incentivou as reformas educacionais norte-americanas por intermédio do desenvolvimento de projetos disciplinares, visando o aumento de recursos humanos com formação científica-tecnológica e conseqüentemente a formação de cientistas, técnicos e engenheiros. Esses projetos não demoraram a estarem presentes no currículo brasileiro, já que os Estados Unidos se tornaram referência econômica e cultural.

Em 20 de dezembro de 1961 é promulgada a Lei nº 4.024 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e, com ela, características descentralizadoras e diversificadas. O Conselho Federal agora indicava apenas 5 disciplinas obrigatórias e o Conselho Estadual indicava o restante, incluindo as optativas (LOPES, 2007). Além do mais, o ensino técnico e o ensino secundário passaram a ser equivalentes, onde Lopes (2007) conclui que é consequência do desenvolvimento da concepção de ciência e de técnica: a primeira sai em defesa da modernidade e a segunda, do trabalho.

Houve, a partir deste momento, uma grande expansão das faculdades de Filosofia, principalmente das instituições particulares, pelo fato de haver a necessidade de professores e também porque havia certa facilidade na abertura de cursos de licenciatura. Porém, essa facilidade fazia com que os cursos apresentassem baixa qualidade. Com isso, podemos ver ainda hoje problemas relacionados à formação de professores de Química, uma vez que é autorizada a implantação de instituições e cursos que possuem baixa qualidade, tudo para

atender a demanda de professores no mercado de trabalho (MESQUITA; SOARES, 2011).

Em 1966, o Decreto-Lei nº 56 fez com que as Faculdades de Filosofia se fragmentassem, transformando-as nas Faculdades de Educação. A ideia era que agora as Faculdades de Educação teriam maior maestria para a formação de professores (MESQUITA; SOARES, 2011). Porém, os professores formados nessas instituições não eram os mesmos que atendiam a demanda do ensino básico, o que prorrogou a formação crítica dos professores e, conseqüentemente, a grande demanda por profissionais dessa área (AYRES; SELLES, 2012).

Em 1968, é promulgada a Lei 5.540, a qual atualizou a lei antiga do Ensino Superior, deixando em evidência a autoridade da universidade (KASSEBOEHMER, 2006). Porém, não conseguiu resolver a grande demanda de professores, forçando o governo a estabelecer uma nova Lei: a LDB de 1971. Esta lei propôs, no caso da área de exatas, as licenciaturas curtas.

O caso das licenciaturas curtas foi nada mais que uma medida emergencial para resolver a falta de professores. Ficou conhecida popularmente como Esquema I, para profissionais de nível superior, e Esquema II, para profissionais do ensino médio. Segundo Mesquita e Soares (2011), “o profissional formado em nível superior poderia ser habilitado como professor a partir de uma complementação de 600h”.

Dentro das licenciaturas curtas também havia os cursos de formação de professores polivalentes, os quais poderiam atuar em várias disciplinas diferentes, substituindo a licenciatura plena principalmente nos cursos que mais precisavam de professores: Química e Física (MESQUITA; SOARES, 2011).

Em 1974 é proposta então a Resolução 30/74, que estabelece o rompimento da licenciatura plena do bacharelado, sendo a licenciatura agora independente curricularmente (AYRES; SELLES, 2012). Essa resolução dividiu a formação dos professores de Ciências em dois níveis: o primeiro grau teria que cumprir 1.800h e o segundo grau, com formação em habilitação específica, correspondia a 1.000h. As instituições deveriam cumprir esta resolução até o ano de 1978, ou seja, a partir desse ano seria formado o professor polivalente em tempo reduzido, nos moldes propostos pela resolução (MESQUITA; SOARES, 2011).

Porém, houve resistência em relação a essa mudança, e a SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) propôs observações ao Ministério da Educação (MEC) por meio de debates, simpósios, mesas redondas e

documentos quanto à inadequação da Resolução. O MEC adiou a implantação da mesma, criando, assim, a Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências (CEEC) para reavaliar a proposta. Entretanto, a CEEC manteve a mesma base da Resolução 30/74 (MESQUITA; SOARES, 2011).

Até os anos 80, os cursos de formação de professores foram oferecidos tanto nos moldes da Licenciatura Curta quanto nos da Licenciatura Plena. Porém, ainda funcionavam como modelo 3+1. Então, em 1981, a SBPC propôs a inclusão de algumas disciplinas, como Instrumentação para o Ensino, História da Química e também Química e Meio Ambiente no currículo da Licenciatura em Química. Apesar disso, a formação de professores não apresentou grandes melhorias (MESQUITA; SOARES, 2011).

Em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 9.394/96 – a licenciatura plena se tornou obrigatória para a docência no ensino básico, com formação em Universidades e Institutos Superiores de Educação. Essa foi uma das grandes mudanças, já que a lei anterior a esta, 5.692/71 a obrigatoriedade não existia (MESQUITA et al, 2013).

As Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química, criadas para atender à nova LDB:

“[...] Estabelece a flexibilização curricular que, sem prejuízo de uma formação didática, científica e tecnológica sólida, avance também na direção de uma formação humanística que dê condições ao egresso de exercer a profissão em defesa da vida, do ambiente e do bem-estar dos cidadãos. Espera-se também que o domínio cognitivo dos conteúdos, contemplando atividades que visem estabelecer correlações entre áreas, ampliando o caráter interdisciplinar. Além disso, espera-se que o professor, mais que a fonte principal de informações para os estudantes, seja um sistematizador e facilitador de idéias.” (ANDRADE et al, 2004, p. 356-357).

Além disso, as Diretrizes Curriculares para o Ensino Superior trazem para os cursos de Química, sendo tanto bacharelado como licenciatura, segundo Zucco, Pessine e Andrade (1999), as seguintes habilidades:

a) para o bacharelado: apresentar amplo e sólido conhecimento na Química; analisar criticamente suas metodologias e atuar eticamente para com a sociedade; ser independente, saber coordenar e trabalhar em equipe; buscar sempre o aperfeiçoamento sobre seus conhecimentos científicos; estar engajado na luta pela cidadania e respeitar o direito à vida e bem estar dos cidadãos que são alvos dos resultados de suas atividades.

b) para o licenciado: apresentar amplo e sólido conhecimento da Química em nível Médio; analisar criticamente os próprios conhecimentos e as possibilidades de adquirir novos conhecimentos científicos e educacionais, além do ingresso na pós-graduação; ser independente, mas também saber trabalhar em equipe; saber a importância da Ciência para a sociedade em geral; possuir todo conhecimento pedagógico necessário para a prática da docência; estar engajado na luta pela cidadania e respeitar o direito à vida e bem estar dos cidadãos que são alvos dos resultados de suas atividades.

Podemos observar que há algumas similaridades entre as modalidades do curso de Química. Ou seja, acredita-se que essas habilidades juntamente com o conteúdo específico da Química formam um bom profissional. Diferentemente do bacharelado, as diretrizes para os cursos de Licenciatura, além de toda a carga horária voltada para os conteúdos específicos, também se preocupa com a formação pedagógica do professor de Química, ou seja, se preocupa com a formação da prática docente (RODRIGUES, DA-SILVA, QUADROS, 2011).

Apesar destas mudanças proporcionadas pela LDB 9.394/96, podemos ver nitidamente que, durante muito tempo, a formação de professores foi “jogada para escanteio”, já que os primeiros cursos foram criados em 1930 e as Diretrizes só foram estabelecidas quase 60 anos depois. Com isso, podemos observar até hoje os resquícios do modelo 3+1 e da racionalidade técnica, duas características ainda muito enraizadas nos cursos de Licenciatura em Química e que atrapalham a formação do profissional docente de qualidade.

Porém, não podemos nos esquecer de que, quando a preocupação com a formação de professores começou a crescer, as disciplinas voltadas para a área pedagógica e prática docente começaram a ser inseridas nos currículos dos cursos da licenciatura a fim de acabar ou diminuir com essa racionalidade técnica. Entre essas disciplinas, está a disciplina do Estágio Supervisionado Obrigatório, a qual tem a finalidade de inserir os licenciandos nas escolas de ensino básico para que eles conheçam o ambiente de trabalho e, com ele, seus desafios. Veremos no próximo capítulo a importante inserção do estágio nas licenciaturas e sua contribuição para a formação de professores.

## CAPÍTULO 3

### O ESTÁGIO SUPERVISIONADO

#### 3.1 A implantação do Estágio Supervisionado no Brasil

Neste capítulo, abordaremos desde aspectos legais, passando pela criação do estágio supervisionado, até sua importância na formação de professores de Química. Iniciamos abordando aspectos legais e a implantação do estágio supervisionado, o que encaminhou para posterior implantação do mesmo no currículo e assim, finalizamos com o estágio curricular supervisionado em Química. Para fins de clareza textual, quando mencionarmos estágio supervisionado de uma maneira geral, sem qualquer palavra qualificadora, incluímos todas as modalidades de estágio nas escolas, nas indústrias e outros espaços da sociedade, e quando nosso objetivo é falar sobre o estágio específico das licenciaturas, indicamos como estágio curricular supervisionado. Para melhor prática de leitura e escrita, também substituiremos a frase “estágio curricular supervisionado” pela sigla ECS.

Segundo Colombo e Ballão (2014), a implantação do estágio supervisionado no Brasil se deu a partir de 1940. Algumas leis e decretos foram instituídos, como Decreto-Lei nº 4.073/42, a Portaria nº 1.002/67 do Ministério do Trabalho, o Decreto nº 66.546/70, o Decreto nº 75.778/75, a Lei nº 6.494/77 e o Decreto nº 87.497/82, sendo que, no primeiro Decreto-Lei (4.073/42), o estágio supervisionado foi definido como “um período de trabalho” realizado pelo estudante em alguma empresa, sob a supervisão de um docente. Porém, a princípio, funcionou mais como mão-de-obra barata do que como processo educativo.

O Decreto nº 66.546/70, criado em 1970, continha o chamado “Projeto Integração”, que abordava os “estágios práticos”, voltados para áreas “prioritárias” de engenharia, tecnologia, economia e administração. Porém, não havia nenhum vínculo empregatício, ou seja, os direitos dos trabalhadores seriam diferentes dos direitos dos estagiários, incluindo décimo terceiro salário e férias remuneradas. Segundo Colombo e Ballão (2014), as áreas da saúde e da educação acabaram ficando de fora do Projeto Integração, pois esse Decreto foi sancionado na época do governo militar, onde as atenções eram voltadas para as obras públicas.

Em 1975 é publicado o Decreto nº 75.778 que regulamentava o estágio

supervisionado para estudantes de estabelecimentos de ensino superior e profissionalizante de 2º grau, sendo o universitário cursante dos dois últimos períodos, já que deveria ter condições de exercer alguma prática na área de formação. A bolsa continha valor de referência para quem estava no profissionalizante de 2º grau e era duas vezes maior para estudantes de nível superior.

Tanto o Decreto de 1970 quanto o de 1975, citados anteriormente, foram revogados e redefinidos pelo Decreto nº 87.497/82, que regulamentou a Lei 6.494, de 7 de dezembro de 1977, que tratava exclusivamente do estágio supervisionado. Alguns tópicos foram mantidos e outros acrescentados a esse novo Decreto, como por exemplo, a inserção do termo de compromisso. Segundo Colombo e Ballão (2014), duas importantes alterações foram feitas em 1994, com a Lei nº 8.859, que incluiu estudantes com deficiência no estágio supervisionado. A outra foi instituída no ano de 2000, onde a Medida Provisória nº 1.952-24 permitiu o estágio para estudantes matriculados no Ensino Médio não profissionalizante, além de enfatizar que o estágio somente poderia ser realizado em unidades que tivessem condições de proporcionar *experiência prática* na área de formação.

Porém, foi só em 1996, com a LDB 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), no artigo 82, que o estágio supervisionado foi abordado mais especificadamente e com maior clareza nas licenciaturas, a fim de contribuir para a formação teórico-prática dos futuros professores. Como coloca Milanesi (2012),

“[...] o avanço obtido por meio das legislações que reorientaram e reorientam o estágio nos cursos de licenciatura a partir da LDBEN nº 9.394/96. O aprender a ser professor, na perspectiva da relação teoria e prática, encontra-se preconizado nos Pareceres CNE/CP 9, 21, 27 e 28/2001 e nas Resoluções CNE/CP 1 e 2/2002.” (p. 213).

Logo no parecer CNE/CP 9/2001 já é citada a busca pela superação da ideia do estágio como prática e a sala de aula do ensino superior como o único lugar que se vê a teoria. Atualmente, ainda buscamos superar essa visão, pois é no estágio curricular supervisionado que o professor deve ver e rever a teoria para se tornar um professor reflexivo sobre sua prática, indo totalmente contra a dicotomia teoria-prática.

Já a Resolução CNE/CP 1 de 18 de fevereiro de 2002 institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em



nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Nela, ao contrário do Decreto de 1975 que dispunha que o estágio supervisionado deveria ser cumprido nos dois últimos períodos do curso, o 3º parágrafo do artigo 13 dispõe sobre o estágio curricular supervisionado, o qual:

“[...] definido por lei, a ser realizado em escola de educação básica, e respeitado o regime de colaboração entre os sistemas de ensino, deve ser desenvolvido a partir do início da segunda metade do curso e ser avaliado conjuntamente pela escola formadora e a escola campo de estágio” (BRASIL, 2002).

A Resolução CNE/CP 2 de 19 de fevereiro de 2002, até 2015, instituiu a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. O artigo 1º estabelecia que a graduação seria efetivada apenas se integralizadas 2800 horas (BRASIL, 2002). Atualmente, a Resolução CNE/CP 2 de julho de 2015 instituiu que os cursos terão, no mínimo, 3.200 horas de efetivo trabalho acadêmico, divididos em 400 horas de prática como componente curricular, 400 horas dedicadas ao estágio curricular supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica, pelo menos 2.200 horas dedicadas às atividades formativas e 200 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes por meio da iniciação científica, da iniciação à docência, da extensão e da monitoria, entre outras, consoante o projeto político pedagógico de curso da instituição (BRASIL, 2015).

Cabe voltarmos à Resolução CNE/CP 1 de 18 de fevereiro de 2002 e entender com mais detalhes os seus propósitos, para assim entendermos melhor os objetivos do estágio curricular supervisionado. O artigo 2º dispõe de algumas orientações fundamentais para a formação docente, entre as quais o preparo para:

“I - o ensino visando à aprendizagem do aluno; II - o acolhimento e o trato da diversidade; III - o exercício de atividades de enriquecimento cultural; IV - o aprimoramento em práticas investigativas; V - a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; VII - o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe” (BRASIL, 2002).

Vemos aqui que a maior preocupação é a diversidade de práticas e metodologias que o futuro professor terá, como o uso de tecnologias e

aprimoramento de práticas investigativas com materiais de apoio inovadores, além do exercício do trabalho em equipe. Ou seja, dá importância à atualização docente. Nessa mesma Resolução, o parágrafo 3º do artigo 6 dispõe sobre a definição dos conhecimentos exigidos, sendo:

“[...] além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica, propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo, envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência” (BRASIL, 2002).

Nesta citação, a preocupação com a formação social do professor está em evidência, indo além da formação específica, ou seja, um conhecimento mais humanístico. Além do mais, o parágrafo 1º do artigo 13 dispõe sobre o desenvolvimento da prática do estágio curricular supervisionado, destacando processos de observação e reflexão, “visando à atuação em situações contextualizadas, com o registro dessas observações realizadas e a resolução de situações-problema” (BRASIL, 2002).

Esse parágrafo remete ao parágrafo único do artigo 5º desta mesma Resolução, onde há a consideração que a aprendizagem deve ser orientada e “traduzida pela ação-reflexão-ação e que aponta a resolução de situações-problema como uma das estratégias didáticas privilegiadas” (BRASIL, 2002).

Podemos comparar essa concepção de “ação-reflexão-ação” com as concepções de Nóvoa (1992) sobre o professor crítico-reflexivo, onde o mesmo deverá desenvolver sua compreensão “crítico reflexiva”, integrando a teoria-prática e, além disso, pensar também na escola como um espaço fundamental para a formação docente, através de sua parceria educativa com a universidade, buscando sempre a boa formação do docente e conseqüentemente, um ensino de qualidade (SILVA; BASTOS, 2012).

Sendo assim, a Resolução propõe que o professor utilize a sua ação para refletir e, após a reflexão sobre a sua prática anterior, melhorar a sua prática futura. Podemos já colocar essa proposta para o estagiário, o qual antes mesmo de atuar profissionalmente, pode estar no seu futuro ambiente de trabalho e agir-refletir-agir, para que, quando agir profissionalmente, já estar mais bem preparado para a prática docente.

Porém, estas resoluções ditas anteriormente não foram as únicas a regulamentar o estágio supervisionado na área da educação. A Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 dispõe sobre o estágio de estudantes, altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; também revoga as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001, além de dar outras providências.

Em seu artigo 1º, esta Lei estabelece o estágio supervisionado como um “ato educativo escolar supervisionado”, buscando a preparação para o trabalho produtivo dos estudantes dentro do ambiente de trabalho. Além disso, coloca o estágio supervisionado como parte do projeto político pedagógico do curso e como parte do itinerário formativo do estudante.

Essas são algumas das várias mudanças feitas nas leis que se referiam ao estágio supervisionado, inclusive disposições sobre estágio não obrigatório e remunerado. Porém, como nosso foco é o estágio curricular obrigatório, destacamos apenas algumas mudanças.

Segundo Colombo e Ballão (2014), no início, ao estabelecer as leis do estágio, a legislação brasileira as confeccionou conforme os interesses das empresas, facilitando a precarização do trabalho. A atual Lei (nº 11.788/08) busca desfazer este cenário, evidenciando a necessidade de concentrar-se no interesse pedagógico da escola, inserindo o estágio como componente curricular.

### **3.2 Estágio Curricular Supervisionado**

Atualmente, há vários estudos acerca do Estágio Curricular Supervisionado, tema esse importantíssimo para a melhoria da formação de professores. Alguns autores relataram a importância dessa disciplina nos currículos da licenciatura, como mostra Scalabrin e Molinari (2013) quando dizem que o Estágio Curricular Supervisionado tornou-se imprescindível à formação de professores, pois é um processo necessário de aprendizagem para que o profissional esteja preparado para enfrentar os desafios de sua profissão.

Milanesi (2012) também compreende que o ECS é uma fase significativa na formação inicial dos professores, além de ser esperado pelos licenciandos com muita expectativa. Antes como alunos, agora os papéis se invertem e os estudantes passam a atuar como profissionais, no papel de professor e, por isso, carregam consigo muita ansiedade.

Para Carvalho et al (2003), o licenciando deve se sentir privilegiado pelo Estágio Curricular Supervisionado ser uma das condições para a obtenção do diploma, pois é um momento que o prepara para muitos aspectos da vida profissional, tanto por meio do exercício direto *in loco* como também pela presença participativa em ambientes de sua área profissional, além de ser uma atividade que conecta as universidades e as escolas de educação básica, as quais trabalham juntas para um único objetivo, que é a formação de professores.

A realização do ECS deve ser durante o curso de formação acadêmica, onde os licenciandos são inseridos nas escolas, entrando em contato com a realidade das mesmas, sendo essa específica de cada escola, já que a realidade sociocultural de cada bairro se difere em alguns aspectos. Configura-se como uma oportunidade de relacionar a teoria e a prática, de se preparar para a prática e conhecer o seu futuro ambiente de trabalho (SCALABRIN; MOLINARI, 2013).

Além disso, como coloca Silva (2005), é o Estágio Curricular Supervisionado o responsável por introduzir o licenciando no campo profissional, onde se evidenciam as pressões advindas do mercado, das relações de trabalho, do desemprego e da regulamentação das profissões. Com isso, o ECS traz uma visão da realidade para o aluno e o estimula a fazer uma construção de proposições e intervenção sobre ela. Silva (2005) ainda propõe que:

“Este movimento que compreende a apreensão do real e a busca de caminhos de superação e transformação, integra o estágio às atividades de pesquisa e de extensão, tendo como condição necessária a articulação com os conhecimentos e aptidões desenvolvidas no processo formativo (p. 13).”

De acordo com Carvalho et al (2003), no projeto pedagógico de um curso de licenciatura, a prática como componente curricular e os Estágios Curriculares Supervisionados devem ser vistos como momentos de ímpar importância na formação de professores, principalmente o ECS, que traz ao futuro docente momentos únicos, ajudando-o a compreender melhor a realidade educacional e do ensino, tendo uma relação direta com a escola e com os alunos.

Segundo Magalhães (2010), considerando as orientações curriculares para a formação de professores (BRASIL, 2001), não é o bastante o “aprender e saber fazer” do professor. É necessário que esse, além dessas características, também entenda o que faz, saiba para quê e o porquê das atividades e ações relativas à profissão docente, visto que será exigido dele o “princípio metodológico da relação teoria-prática e da ação-reflexão-ação”. Dessa maneira, declara que o Estágio Curricular Supervisionado é fundamental nos cursos de formação docente, pois é uma atividade que promove a conexão da prática docente com as teorias educacionais que regulam e conduzem o processo de ensino, aprendizagem e outros aspectos enraizados no trabalho docente.

Uma pesquisa feita por Milanesi (2012) procurou mostrar as concepções do estágio curricular supervisionado na visão dos professores supervisores, aqueles que recebem os estagiários nas escolas. Segundo o autor, 35,49% dos professores entrevistados acreditavam que o estágio era “o momento de o estagiário colocar em prática as teorias aprendidas na universidade ou da relação teoria e prática”. Esse pensamento, observado por Pimenta e Lima (2004) é um tipo de reducionismo dos estágios à prática instrumental e criticismo, expondo também problemas da formação. O autor justifica o aparecimento de categorias desse tipo dizendo que é uma “consequência do posicionamento de docentes das instituições formadoras, com o aporte de legislações educacionais de anos atrás” (MILANESI, 2012, p. 211).

O Estágio Curricular Supervisionado possibilita então, ao estagiário, o domínio de instrumentos teóricos e práticos fundamentais para sua profissão. É por meio dessa atividade que se pretende promover a experiência do estagiário em sua futura profissão e o desenvolvimento de todo o conhecimento obtido na universidade e, assim, através de vários ambientes educacionais, expandir também a sua cultura. Além do mais, busca-se o desenvolvimento de habilidades, hábitos e atitudes referentes ao exercício da docência, criando uma percepção crítica do seu futuro ambiente de trabalho (SCALABRIN; MOLINARI, 2013).

Segundo Reis et al (2015), há ainda licenciandos que cumprem estágio curricular supervisionado e acabam por não reconhecer o caráter articulador da teoria e prática, sendo este compreendido apenas como uma atividade prática do curso, a qual não necessita de reflexões teóricas. Acaba se tornando uma atividade de reprodução de modelos de aula, os quais absorvem de seus professores ou dos professores que observam na escola onde está realizando o estágio.

Pode-se dizer que essa visão do licenciando se deve a uma divisão entre teoria e prática, sendo esta uma consequência da Lei 1.190/39 que ainda se faz presente nos cursos de formação de professores. Esta lei determinava o modelo “3 + 1”, já citada no capítulo anterior, onde o conteúdo específico da área de formação era visto nos três primeiros anos e o último ano era reservado para as disciplinas de caráter pedagógico. Esse modelo recebeu muitas críticas por pesquisadores da área da Educação e por egressos da licenciatura, pois estes percebiam que sua prática pedagógica não era trabalhada significativamente na universidade, ou seja, não conseguiam transformar os conteúdos específicos em conhecimentos didaticamente assimiláveis pelos alunos da escola básica (CARVALHO et al, 2003).

Além disso, concordamos com Scalabrin e Molinari (2013) quando dizem que “o aprendizado é muito mais eficiente quando é obtido através da experiência”, ou seja, o conhecimento é formado com muito mais eficiência e qualidade quando se exerce a prática. Segundo os autores, é mais fácil o estagiário lembrar-se de atividades desenvolvidas durante o seu estágio do que das próprias atividades que realizou em sala de aula enquanto aluno.

Constantemente os licenciandos reclamam que não se sentem preparados para desempenharem o papel de professores, uma vez que não sabem como agir frente aos problemas encontrados no ambiente escolar. Com o ECS, o licenciando tem a oportunidade de rever alguns conceitos que foram ensinados a ele na universidade, além de diminuir o medo e a ansiedade perante essas e as mais diversas situações que encontrarão quando estiverem exercendo a profissão.

Os maiores desafios e a maiores adversidades da profissão docente aparecem quando o licenciando vai fazer o ECS, segundo Magalhães (2010). Quando estão no ambiente de trabalho é que vão perceber o que realmente acontece, o que é verdade e o que é mito, o que, como e por quem é feito; compreende a importância tanto do conhecimento específico quanto a de saber ensinar esse conhecimento da maneira mais apropriada e, assim, passam a construir sua própria concepção sobre a profissão docente e desconstruem o que antes sabiam apenas com dizeres e concepções alheias.

O Estágio Curricular Supervisionado desperta uma visão crítica dos licenciandos sobre modelos de ensino e faz com que eles questionem a eficiência desses modelos na prática. Participam também de algumas atividades como reconhecimento escolar, observações, planejamento e as chamadas regências de

classe como parte do estágio e são realizadas como uma preparação à prática docente.

A atividade de reconhecimento da realidade escolar é a descrição das características da escola. Segundo Santos e Freire (2017), os estagiários devem perceber a estrutura, os objetivos da escola, a comunidade e cultura local, pois tudo isso afeta tanto a gestão escolar quanto a sala de aula do professor; já as observações acontecem dentro da sala de aula e elas auxiliam ao estagiário analisar as metodologias utilizadas pelo professor, os tipos de relações e como elas acontecem (professor-aluno, aluno-aluno), bem como o processo de ensino e aprendizagem; a regência de classe é quando o estagiário ministra as atividades de aula na presença de um professor supervisor. Essa aula que ele fará a regência é composta por atividades planejadas pelo estagiário, com supervisão do orientador e do supervisor. É a etapa em que ele realizará atividades do professor e, segundo Santos e Freire (2017),

“O período de regências de classe contribui para o desenvolvimento de diversos elementos fundantes da profissão professor, aliando teoria e prática de modo a propiciar o desenvolvimento de habilidades e competências próprias ao processo de ensino de conteúdo, de estabelecimento de relações pessoais e profissionais com os diversos sujeitos relacionados ao processo ensino-aprendizagem” (p. 264).

Em uma compreensão mais ampla, o Estágio Curricular Supervisionado oferece ao licenciando o meio e as circunstâncias para a reflexão da sua prática, como sugere a Resolução CNE/CP 1 de 18 de fevereiro de 2002 quando cita a “ação-reflexão-ação” e, assim, facilitar a construção da sua identidade profissional. Segundo Scalabrin e Molinari (2013), o Estágio Curricular Supervisionado permite o momento de aproximação do licenciando com a profissão escolhida, com os profissionais da área e, principalmente, com as pessoas com quem irá exercer suas práticas, fazendo com que, no futuro, as dificuldades sejam superadas.

Porém, devemos saber que, segundo Pimenta (1995), o conhecimento obtido no ECS não se restringe a uma unidade escolar, mas sim, deve-se tomar a unidade como base para entender a profissão docente na totalidade. A autora coloca ainda que o estágio pode ser uma atividade que conecta todo o curso, sendo uma atividade: 1) teórica (com finalidades) na formação de docentes e 2)

instrumentalizadora da práxis (teoria e prática) educacional, que transforma a realidade existente.

Ainda nesta pesquisa realizada em escolas de formação de professores, Pimenta (1995) conclui que o Estágio Supervisionado não é atividade puramente prática, mas também teórica, que instrumentaliza a práxis docente, considerada como a atividade que modifica a realidade. Nesse sentido,

“o estágio atividade curricular é atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade, este sim objeto da práxis. Ou seja, é no trabalho docente do contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade que a práxis se dá” (PIMENTA; LIMA, 2006, p. 10).

Segundo Beja e Rezende (2014), a identidade docente é construída a partir de inúmeras referências, desde seu início na vida escolar até seu cotidiano como professor. Portanto, o Estágio Curricular Supervisionado é o momento que o estagiário tem para observar, analisar e dar continuidade na construção e na reflexão sobre sua identidade docente, com seus métodos, escolhas e atitudes para lidar com as diversas situações de trabalho que farão parte da sua vida de docente, não importando em qual escola ele esteja.

Perrenoud e colaboradores (2001) citam algumas fases em que o estagiário tem que vivenciar para adquirir essa experiência antecipada da prática docente que o ECS proporciona. São elas: 1) aprender a ver e analisar – sendo, neste caso, as estratégias dos professores e a rotina da sala de aula; 2) aprender a falar e ouvir, a escrever e a ler, a explicar - não só observar a realidade, mas também procurar entender o que está acontecendo e explicar suas reflexões; 3) aprender a fazer – é aprender a enfrentar toda dificuldade e colocar todo o aprendizado e reflexão em prática, entretanto, sempre com o auxílio do professor supervisor; 4) aprender a refletir – prática da reflexão na ação; 5) transposição didática para a formação profissional – converter todo o conhecimento técnico em conhecimento compreensível ao aluno.

Para Pimenta e Lima (2006), cabe ao Estágio Curricular Supervisionado possibilitar aos futuros docentes a apropriação da complexidade das práticas institucionais e das ações praticadas pelos companheiros de trabalho, com intuito de se preparar para a sua inserção na profissão. Consideram, então, que o ECS seja



uma atividade de reconhecimento das práticas institucionais e das ações nelas praticadas.

Fávero (1992) ainda coloca que apenas “saber sobre” algumas teorias dos problemas da profissão e ter o conhecimento teórico específico, ou seja, apenas frequentando um curso de graduação não é o bastante para formar pessoas qualificadas. Sugere, então, que o próprio licenciando construa sua prática criticamente, a partir das ferramentas e conhecimentos que a graduação oferece, inclusive, o estágio.

Ao longo da graduação, há várias disciplinas que podem e devem ser elencadas com o Estágio Curricular Supervisionado, como por exemplo, disciplinas de Didática e Instrumentações, fazendo com que a experiência vivida no ECS seja mais ampla e mais enriquecedora. O Estágio Curricular Supervisionado é o momento em que o discente da universidade se torna docente, sendo uma parte indispensável e importantíssima de visão dos aspectos gerais que a vida profissional lhe trará.

Portanto, de modo geral, pode-se assegurar que o Estágio Curricular Supervisionado completa a formação docente, gerando discussões referentes ao processo de ensino e o aperfeiçoamento da análise crítica do licenciando. Sendo assim, é uma experiência singular, que representa um momento significativo na formação do futuro docente e no sucesso do seu trabalho (SCALABRIN; MOLINARI, 2013).

### **3.3 O Estágio Curricular Supervisionado em Química**

Os currículos sobre a formação de professores de Química atualmente são elaborados a fim de proporcionar ao futuro professor o desenvolvimento e a transformação de seus conhecimentos, por meio da atuação dos mesmos em ambientes escolares, já que a prática pedagógica se configura como parte da formação educativa (TESSARO; MACENO, 2016). Além do mais, as mudanças que aconteceram recentemente nas diretrizes para formação de professores carregam sinais de preocupação com a aproximação do futuro professor com seu ambiente de trabalho, a escola (DEUS; SUTIL, 2018).

Para Deus e Sutil (2018), o Estágio Curricular Supervisionado é um espaço onde pode ocorrer tanto confirmações como rupturas. Tudo isso depende das

construções que podem ter sido desenvolvidas ou não durante o procedimento da formação desse licenciando e devido à constituição da identidade docente. Como é um espaço de aproximação com a realidade da profissão, pode ser algo novo e desconhecido, pois em muitos casos é o primeiro contato do licenciando com a escola, causando certo tipo de medo e insegurança, como acontece com qualquer pessoa quando vai para lugares que nunca esteve antes.

Tessaro e Maceno (2016) também destacam a importância do Estágio Curricular Supervisionado na Química no auxílio da formação profissional do professor de Química e na sua reflexão sobre as ações pedagógicas, incentivando assim a aprendizagem e a procura de metodologias que possibilitem a elaboração de conceitos e os articulem de melhor forma em várias situações distintas e, conseqüentemente, permitem uma variedade de significados de conceitos.

Santos e Freire (2017) consideram muito importante e necessária essa etapa, pois, além de conhecer o dia a dia do ambiente de trabalho, o estagiário será orientado por professores que já estão na área há algum tempo, com uma boa experiência, viabilizando, assim, a elaboração de uma fundamentação teórico-prática que se faz indispensável ao exercício da docência.

Devemos relacionar essa interação entre teoria e prática, segundo Kasseboehmer e Ferreira (2008), não no sentido dicotômico atribuído a elas, onde a prática aplicava-se à teoria. Há uma nova visão atribuída a essas atividades, correspondendo a uma interação entre teoria e prática, em que uma fornece subsídios à outra com a intenção de promover a aprendizagem da prática docente pelos licenciandos em Química (e pelos os outros licenciandos também).

Santos e Freire (2017) encaram essa etapa do ensino superior como um grande desafio, já que é no ECS o que o licenciando terá que aprender na prática todas as relações do seu ambiente de trabalho (seja com os alunos, seja com colegas de trabalho) e, devido também à responsabilidade que o licenciando terá ao elaborar o planejamento das aulas, quais metodologias de ensino utilizará, o modo como organizará as aulas e explicará os conteúdos, o tempo utilizado para cada atividade e como será feita a avaliação de aprendizado dos alunos. Além disso, Kasseboehmer e Ferreira (2008) citam atividades de preparação do projeto pedagógico, organização de turmas e calendário, entre outros, pois essas atividades compreendem a tríade licenciando-formador-professor em exercício, a qual deve ser seguida para que haja uma formação docente de qualidade.

Entre essas atividades, Tessaro e Maceno (2016) consideram a regência com fundamental importância e esperam que o licenciando veja com clareza a oportunidade de uso dos conhecimentos aprendidos na graduação. Sobre esse tema abordam que

“[...] a regência também deve ser vista como momento de reflexão sobre a sua prática a fim de analisar e avaliar até que ponto suas propostas tiveram implicações positivas na aprendizagem dos estudantes envolvidos. Por esta razão, além do planejamento das aulas, o licenciando deve fazer o exercício reflexivo sobre o que está propondo de acordo com as situações que presencia na escola” (p. 36).

Quando o licenciando cumpre com esses objetivos que também estão propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999) e Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), ele consegue refletir sobre a realidade da educação brasileira quanto ao ensino de Química e assim desenvolve o pensamento crítico e a capacidade de fazer escolhas, formando um professor de Química cada vez mais qualificado. Isso também faz com que o licenciando, além de ensinar conceitos químicos importantes, exponha contextos relevantes que facilitem o entendimento dos estudantes ao explorar as situações cotidianas vivenciadas (TESSARO; MACENO, 2016).

Nesse mesmo sentido, Kasseboehmer e Ferreira (2008) ressaltam a última fase citada por Perrenoud et al (2001) no tópico anterior, no qual ele coloca que o professor deve converter todo o conhecimento técnico em conhecimento compreensível ao aluno, abordando um relevante aspecto para ser trabalhado nas universidades. Esse tipo de aprendizagem relaciona-se à associação entre os conhecimentos específicos da Química e os conhecimentos pedagógicos, ou seja, refere-se à discussão de como o “conhecimento educacional pode ser utilizado para o ensino e a aprendizagem de conhecimento químico”. Julgam, ainda, esta relação extremamente importante e de necessário reconhecimento nos cursos de formação de professores, pois esta não pode ser limitada a um tipo de conhecimento (apenas ao específico ou apenas ao pedagógico), mas sim, de como esses dois conhecimentos podem ser explorados para a prática da profissão docente. Segundo Nardi e Longuini (2004), o engajamento no planejamento de aulas, a aplicação deste e uma consecutiva reflexão sobre todo esse procedimento tem se revelado um bom

método para os licenciandos (estagiários) melhorarem até seu nível de conhecimento na sua área específica.

É aí que julgamos extremamente importante a atividade de construção do planejamento de aula, uma vez que o licenciando irá trabalhar com o conhecimento específico e conhecimento pedagógico buscando a melhor maneira de apresentar o conteúdo para seus alunos. Todavia, Santos e Freire (2017) chamam atenção para o planejamento “não planejado” de certos estagiários: muitas vezes acontece do licenciando se espelhar na prática do professor mais experiente, pois se sente inseguro para tal situação. Sendo assim, esses autores sugerem que, para que o licenciando tenha um progresso na prática profissional satisfatório, ele não deve copiar nenhum modelo de prática, mas sim, desenvolver o próprio, para que chegue à investigação da reflexão sobre a ação docente. Com isso, aos poucos, vai criando sua identidade docente.

Algumas pesquisas sobre o Estágio Curricular Supervisionado mostram os resultados da vivência dos estagiários nas escolas, a fim de entender melhor como é realizada essa prática e, com isso, sempre converter essa pesquisa para a melhoria da formação de professores. Por exemplo, Santos e Freire (2017), no artigo intitulado “Planejamento e aprendizagem docente durante o estágio curricular supervisionado”, dedicam-se a analisar, por meio de vários questionamentos, o que três alunas de um curso de formação de professores de Química que estavam realizando as atividades do Estágio Curricular Supervisionado desejavam ensinar aos alunos com o conteúdo escolhido (no caso, Físico-Química), quais estratégias escolheram, envolvendo o planejamento de aula das mesmas. No fim, os autores concluem que os planejamentos das atividades de ensino se apresentaram como uma significativa ferramenta que levou as licenciandas a caracterizarem o que era importante dentro do conhecimento que iriam trabalhar com os alunos, sendo importante para o processo de reflexão sobre a ação docente, onde confeccionaram o planejamento das aulas utilizando diferentes conhecimentos em cada ação de ensino.

Na pesquisa de Tessaro e Maceno (2016), intitulada “Estágio Supervisionado em Ensino de Química”, a aluna licencianda elaborou três planejamentos diferentes, um para cada ano do ensino médio e isso fez com que ela buscasse por alternativas metodológicas e pedagógicas para ensinar da melhor forma o conteúdo que ela escolheu para cada série. Houve uma possibilidade de organização de suas ideias,

além do desenvolvimento de habilidades de observação, análise e reflexão sobre todos os erros e acertos que cometeu durante as execuções das aulas, incentivando a prática reflexiva, causando assim um aprimoramento profissional.

Chamamos atenção para um caso que aconteceu na pesquisa de Garcez et al (2012), onde quatro estagiários que estavam no último período do estágio, o estágio da regência, assumiriam uma disciplina optativa em todas as etapas, sendo desde o planejamento até a avaliação dos alunos, depois de um consenso da professora supervisora (escola) e o professor orientador (universidade). Foi feito um questionário para identificar os aspectos formativos que se fizeram presentes em uma maneira diferente de trabalhar o estágio da Licenciatura em Química. Além dos alunos relatarem dificuldades com escolha de metodologias, falta de materiais didáticos e com o andamento da aula, em uma das respostas do questionário os alunos afirmam que, apesar de estarem no último período da licenciatura, já tendo cursado as disciplinas específicas da Química, eles também apresentaram dificuldades em relacionar os conteúdos específicos à realidade da sala de aula. Um deles chega a falar que não consegue encontrar o “tema mais adequado para abordar o conceito”. Ou seja, podemos afirmar que, além do estágio trabalhar significativamente o exercício da docência juntamente com o conteúdo específico, trabalhou os conhecimentos pedagógicos desse conteúdo, fazendo com que ele percebesse que, para ser um bom profissional, não basta ir até a universidade e cursar as disciplinas específicas, mas sim, deve-se saber relacionar o conteúdo específico aprendido a cada atividade programada da sala de aula, o que requer habilidades e aptidões que só a experiência possibilitará a eles.

Assim, a prática docente é indispensável na construção dos conhecimentos, tanto pedagógico como os específicos. Sendo assim, o Estágio Curricular Supervisionado é uma experiência única e significativa na formação do professor.

## **CAPÍTULO 4**

### **A TEORIA DA AÇÃO MEDIADA**

Apresentamos toda a história da criação das universidades até a criação dos cursos de licenciatura em Química e como esse processo influenciou e ainda influencia na formação de professores desta disciplina. Percebemos a necessidade da prática para melhorar a qualidade do professor recém-formado, através da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Química. Apresentaremos agora a Teoria da Ação Mediada, de James Wertsch, que nos ajudará a entender e discutir o quanto o Estágio Curricular Supervisionado pode influenciar nos conhecimentos e concepções dos licenciandos em Química.

James Wertsch é pesquisador bacharel em Psicologia, mestre em Educação e realizou seu doutorado e pós-doutorado em Psicologia da Educação em Moscou, onde trabalhou com grandes nomes da psicologia russa, como: Luria, Leontiev, Zinchenko, sendo uma de suas principais referências os escritos de Lev S. Vigotski. Atualmente, Wertsch é diretor Emérito da McDonnell International Scholars, professor acadêmico de Antropologia Sociocultural e professor de Estudos Internacionais e de Área, da Washington University em St. Louis, Estados Unidos.

A teoria desenvolvida por ele é a Teoria da Ação Mediada, que teve seus pilares baseados na análise sociocultural de Vigotski, onde discute principalmente a análise sociocultural e o processo de internalização. Sua teoria também se baseia nas contribuições de Burke, focando na análise das múltiplas perspectivas da ação humana, e Bakhtin, para discutir dialogia e gêneros de discurso (GIORDAN, 2005).

James Wertsch explica em seu livro, o qual aborda principalmente a Teoria da Ação Mediada, que a “tarefa da análise sociocultural consiste em compreender como se relaciona o funcionamento da mente com o contexto cultural, institucional e histórico” (WERTSCH, 1999, p. 21). Afinal, são os processos mentais que servem como início para o estudo dos cenários socioculturais ou seria o inverso? (PEREIRA; OSTERMANN, 2012).

Wertsch então mostra a “antinomia” entre indivíduo e sociedade. Na Psicologia, por exemplo, a cultura e a sociedade são consideradas como variáveis a serem inseridas aos modelos do funcionamento individual, crendo que os fatos socioculturais possam ser explicados a partir de processos psicológicos.

Porém, na Sociologia é proposto que os fatos socioculturais são derivados diretamente de fenômenos sociais. Para superar essa antinomia, devemos pensar em “indivíduo” e “sociedade” não como elementos que possuem algum tipo de existência independente, mas de uma unidade de análise que seja capaz de descrever o modo como essas forças entram em contato dinâmico. O que deve ser explicado, segundo Wertsch, é a ação humana (PEREIRA; SAWITZKI; SILVA, 2013).

Inicialmente, para explicar a complexidade de se definir a natureza humana e suas ações, Wertsch (1999) utiliza o conto dos três cegos que possuem a tarefa de descrever o que é um elefante. Cada um toca em uma parte diferente do elefante e, portanto, o descrevem de maneira totalmente diferente e o conto termina com cada cego defendendo a sua versão do elefante.

Wertsch (1999) destaca que nenhuma versão é totalmente falsa. Cada uma dessas análises oferece uma imagem parcial, desconectada das outras. Assim acontece nas áreas específicas, onde cada uma vê de uma forma e a defende segundo a sua própria perspectiva: psicólogos, filósofos, sociólogos limitam a integração entre essas próprias áreas, fazendo com que a análise não ocorra em um âmbito mais amplo. Portanto, devemos buscar estudar o comportamento humano de um modo geral e não de forma reducionista, ou seja, não podemos reduzir as análises apenas à Psicologia, à Sociologia ou à Filosofia.

Wertsch busca em Burke a análise da ação humana, que também pode ser relacionada com Vigotski, outro autor que Wertsch busca se apoiar em seus estudos, pois os dois tomam a ação humana como sua unidade de análise fundamental. Burke considera que a ação humana se une à noção de motivo, uma vez que, o que interessava a ele é “o que as pessoas fazem e porque elas o fazem”. Ainda observa que não é possível separar a ação do objeto no estudo da ação humana, ou seja, não é possível haver existência de um sem o outro. O enfoque de Burke é que só se pode entender adequadamente a ação humana invocando múltiplas perspectivas e examinando as tensões dialéticas que há entre elas (WERTSCH, 1999).

Burke (1969) apresenta a teoria das “janelas terminológicas”, que nos impossibilitam de ver os fenômenos em toda sua complexidade. Assim funcionam as ciências humanas: fragmentadas e com pontos de vista isolados, tornando-se

“incapazes de oferecer interpretações úteis dos problemas do mundo real da sociedade contemporânea” (WERTSCH, 1999, p. 22).

Nessa teoria, Burke apresenta um total de cinco elementos que formam o pentagrama das janelas terminológicas, analisando fragmentos da ação. Segundo Giordan (2005, p. 59), “o estudo da ação humana sob uma determinada perspectiva analítica se orienta por uma dada janela terminística e por sua terminologia, que selecionam fragmentos parciais da realidade”. Ou seja, como no conto dos três cegos, as janelas terminológicas nos mostram apenas realidades parciais, e não ela como um todo.

O pentagrama de Burke é formado por elementos que possuem como princípios a investigação da ação humana: ato, cena, agente, agência e propósito. O ato é a ação, a cena é o lugar onde a ação aconteceu, o agente é quem realizou a ação, agência é o meio pelo qual a ação foi realizada e o propósito é o porquê da ação ser realizada. Assim, segundo Wertsch (1999), as implicações metodológicas das ideias de Burke são amplas para o estudo sociocultural, já que o próprio Burke considera que seu pentagrama é uma ferramenta para investigar a ação e os motivos humanos.

Portanto, as ciências humanas não podem visualizar o mundo sob a perspectiva de um ou outro elemento do pentagrama, mas deve sistematizar as perspectivas fornecidas por esses elementos. Wertsch (1999) então propõe o termo *ação mediada* com dois elementos do pentagrama de Burke: a dialética entre o agente e a instrumentalidade. Ele enfatiza esses dois elementos, pois acredita que a maioria das ações humanas está concentrada no agente isolado e uma forma de superação desta visão pode ser pelo reconhecimento das ferramentas culturais na ação humana.

#### **4.1 Propriedades da Ação Mediada**

O foco da análise sociocultural de Wertsch é a ação humana, como já dito anteriormente. Esta ação pode ser tanto interna como externa, realizada por um único indivíduo ou por grupos. Para muitos estudiosos, há importantes paralelismos entre a ação executada nos planos social e individual, nos externos e internos. Portanto, a noção de ação não está ligada apenas a processos sociais ou individuais, significando que as análises baseadas nessa construção não estão



limitadas por polos opostos, com a sociedade de um lado e o indivíduo do outro, ou seja, não pode ser limitado pelo individualismo metodológico (WERTSCH, 1999).

Porém, quando Wertsch diz que quer focar na ação humana, significa que quer explicar a ação em si e todos os aspectos nela envolvidos (PEREIRA; OSTERMANN, 2012). Entretanto, isso não significa que a ação não possua uma dimensão psicológica individual. Ela possui sim, contudo, devemos pensar nessa dimensão como um *momento* da ação mais do que como um *processo* ou uma *entidade independente*, existindo de maneira isolada (WERTSCH, 1999, p. 47).

Wertsch propõe, então, o estudo da ação mediada, emergindo-se nos agentes e suas ferramentas culturais, as mediadoras da ação. Ele as considera como as mais importantes, pois a dialética agente-instrumento é a forma mais direta de superar as limitações impostas pelo individualismo metodológico. Além disso, destaca que a análise da ação mediada oferece importantes ideias para a melhor compreensão dos outros elementos do pentagrama: a *cena*, o *propósito* e o *ato*, pois estes outros elementos podem ser criados ou ganham força a partir da ação mediada. Por fim, considera que a ação mediada proporciona um vínculo entre a ação e os contextos culturais, institucionais e históricos em que essa ação ocorre (WERTSCH, 1999, p. 48-49).

Podemos dizer que praticamente quase toda ação humana é mediada. Wertsch lista dez afirmações que caracterizam a ação mediada e as ferramentas culturais, como podemos ver a seguir:

- 1) A ação mediada caracteriza-se por uma tensão irreduzível entre o agente e as ferramentas culturais (ou meios mediacionais);
- 2) As ferramentas culturais são materiais;
- 3) A ação mediada geralmente tem múltiplos objetivos simultâneos;
- 4) A ação mediada situa-se em um ou mais caminhos evolutivos;
- 5) Novos meios mediacionais mudam a ação mediada;
- 6) Os meios mediacionais restringem ao mesmo tempo que possibilitam a ação;
- 7) A relação dos agentes com os meios mediacionais pode ser caracterizada do ponto de vista do domínio;
- 8) A relação dos agentes com os meios mediacionais pode ser caracterizada do ponto de vista da apropriação;
- 9) Os modos de mediação geralmente ocorrem por razões não relacionadas à facilitação da ação mediada;

10) Os meios mediacionais se associam com poder e autoridade.

Agora, veremos os tópicos que mais nos interessam detalhadamente.

#### **4.1.1 A tensão irreduzível entre o agente e as ferramentas culturais**

Descreveremos agora algumas características que mais chamam a atenção em nosso trabalho. A ação mediada é caracterizada por uma “tensão irreduzível” entre os agentes e as ferramentas culturais que eles empregam. Essa é uma das bases da teoria da aproximação sociocultural e nos faz ir além do individualismo metodológico, ou seja, olhar apenas para um elemento do pentagrama, que no caso é o agente, para explicar as forças que configuram a ação humana. Sozinhas, as ferramentas culturais são incapazes de operar. Somente juntos os agentes e as ferramentas culturais podem causar impacto. Mesmo que seja possível fazer uma distinção entre os agentes e as ferramentas culturais, a relação existente entre eles é tão fundamental que é mais adequado falar de “indivíduos-atuando-com-ferramentas-culturais” do que simplesmente falar de indivíduos (PEREIRA; OSTERMANN, 2012).

Ao julgarmos a tensão agentes-agindo-com-ferramentas-culturais como unidade de análise, nos mantemos fiéis ao princípio de investigar a ação, estabelecendo-a em seu contexto cultural e institucional (GIORDAN, 2005). Com isso, podemos responder de forma mais adequada a questão “Quem está realizando a ação?”, ou no caso do discurso, “Quem está falando?” (PEREIRA; OSTERMANN, 2012).

Assim, para distinguirmos quem realiza a ação ou quem fala em um diálogo, é preciso considerar não apenas o sujeito isolado, mas também o meio mediacional (ferramenta cultural) que ele utiliza para agir ou falar. É frente à dependência entre agente e ferramenta cultural que consideramos como ocorre a elaboração de significados pelos agentes, e, assim, como a comunidade escolar domina e se apropria do conhecimento, considerando que, tanto a elaboração de significados, como a apropriação de ferramentas culturais são processos interligados que podem ser explicados na perspectiva da ação mediada (GIORDAN, 2005).

Um exemplo que pode deixar mais clara essa tensão irreduzível é o que Werstch (1999) cita com a matemática básica. Consideremos um problema de

multiplicação, onde é utilizado um número de três algarismos tanto no multiplicador quanto no multiplicando. Quando nos é pedido para resolvê-lo, utilizamos o algoritmo para a multiplicação (formato gráfico vertical, com um número sobre o outro). Se nos fosse pedido para resolver o problema sem utilizar esse formato, a maioria de nós não conseguiria fazer. Então, não podemos dizer que resolvemos sozinhos o problema, e sim, juntamente com a ferramenta cultural da multiplicação.

Outro exemplo mais próximo de nossa ferramenta cultural é quando pedimos ao aluno para explicar o que acontece para a ocorrência de chuva ácida. Espera-se que o aluno explique (ou seja, argumente) que existem gases, chamados oxiácidos, na atmosfera e que, quando entram em contato com a água da chuva, reagem e formam ácidos, deixando o pH da água menor, causando a chuva ácida. Então dizemos que, o aluno (agente), agindo através de um meio mediacional (argumentação científica), resolveu a questão. Utilizamos a ferramenta cultural sem saber que a utilizamos. Portanto, a resposta mais adequada para quando perguntamos “quem resolveu o problema?” é “*eu* e a ferramenta cultural que utilizei”.

Então, podemos dizer que qualquer forma de ação é impossível, ou ao menos muito difícil, sem uma ferramenta cultural e um usuário (agente) hábil em seu emprego.

#### **4.1.2 A materialidade das ferramentas culturais**

Outra característica das ferramentas culturais é a materialidade das mesmas. Vigotski centra-se fundamentalmente na linguagem e reconhece também outros fenômenos. Itens como mapas e desenhos técnicos, a materialidade é mais evidente, pois são objetos físicos que podemos manipular. Além do mais, esses objetos podem continuar existindo no tempo e espaço. Esses aspectos da materialidade podem ser relacionados com a palavra artefato, no sentido de artefatos históricos que continuam existindo depois que os humanos que inventaram e os utilizaram desapareceram, chamados de artefatos primários (WERTSCH, 1999).

Porém, há outro tipo de materialidade além dos artefatos primários, que não são objetos físicos: a linguagem falada. Aparentemente, a linguagem falada é imaterial. Porém, segundo Wertsch (1999),

“A materialidade da linguagem falada parece sumir depois de um instante de existência, exceto nos raros casos em que gravamos. Entretanto, a materialidade é uma propriedade de qualquer modo de mediação. O fato de que os signos (acústicos) da linguagem falada aparecem apenas momentaneamente pode tornar mais difícil perceber a dimensão material dessa ferramenta cultural, mas essa não é a razão pela qual essa dimensão será menos real. Dessa forma, não se faz necessário utilizar expressões como *meios mediacionais materiais* ou *ferramentas culturais materiais*, uma vez que o termo *materiais* pode ser considerado, de qualquer maneira, implicitamente presente em todos os casos” (WERTSCH, 1999, p. 59).

Segundo Giordan (2005), a linguagem verbal é um dos principais sistemas que se destacam, uma vez que a mediação da oralidade e a escrita ocorre na maioria das vezes e também são as principais e mais significativas ações humanas. A materialidade da linguagem falada será utilizada em nosso trabalho e, mesmo podendo aparecer na forma escrita, é na fala (linguagem verbal) que a argumentação científica aparecerá com mais frequência.

Como já citado no começo do capítulo, Wertsch se baseia nas concepções de dialogia e gênero de discurso de Bakhtin (1981), onde é tomando por base a centralidade da linguagem verbal nas ações humanas que essas ideias são incorporadas ao quadro epistemológico da ação mediada (GIORDAN, 2005).

Wertsch (1999) propõe que o uso de ferramentas culturais materiais modifica o agente. O autor assinala que as propriedades materiais externas das ferramentas culturais têm inferências extremamente importantes para a compreensão da forma em que os processos internos existem e operam. Esses processos, na verdade, são habilidades do uso de meios mediacionais específicos. O desenvolvimento dessas habilidades exige atuar com as propriedades materiais das ferramentas culturais. Sem essa materialidade, não haveria nada para agir ou reagir, e as habilidades socioculturalmente situadas não poderiam surgir.

#### **4.1.3 Os meios mediacionais restringem e ao mesmo tempo possibilitam a ação**

Wertsch (1999) coloca que os meios mediacionais restringem e, ao mesmo tempo, possibilitam a ação. Um dos pontos inevitáveis para a perspectiva da ação mediada é que, se uma nova ferramenta cultural nos “liberta” de alguma limitação, introduz outras novas, que lhe são próprias.

Alguns autores que analisam as questões associadas à ação mediada compreendem em um dos dois grupos: adotam uma perspectiva “meio cheia” ou

“meio vazia” (WERTSCH, 1999). Aqueles que consideram a mediação perante uma perspectiva “meio cheia”, centram-se nos modos de mediação que possibilitam; os que abordam a mediação pela perspectiva “meio vazia”, focam nas restrições impostas pela mediação.

As restrições impostas pelas ferramentas culturais parecem ser reconhecidas através de um processo de comparação desde a perspectiva do presente. Apenas com a aparição de novas formas de mediação reconhecemos as limitações das anteriores. Wertsch (1999, p. 74) cita o exemplo do salto com varas. No início do salto com varas, os atletas utilizavam varas rígidas de madeira. As varas de bambú, que eram mais leves e permitiam aos competidores alcançar maiores velocidades na corrida para o salto, foram introduzidas nos Jogos Olímpicos de 1900. Os maiores recursos que ofereciam as varas de bambú (e as restrições impostas pelas madeiras utilizadas anteriormente) foram logo percebidos e as varas de bambú não tardaram em ser adaptadas mundialmente. Posteriormente, houve a criação de varas de liga de aço e de alumínio (com mais recursos que as varas de bambu) e mais a frente, varas de fibra de vidro (com mais recursos que as varas de liga de aço e alumínio).

Wertsch (1999) diz que ninguém havia percebido as restrições das varas de alumínio até aparecerem as varas de fibra de vidro. Os saltadores viam apenas os recursos que lhes oferecia a ferramenta cultural que usavam e não pareciam estar conscientes das limitações que esta poderia ter. Porém, houve uma resistência à mudança de ferramenta cultural (nesse caso, a vara), uma vez que os competidores que ainda utilizavam as varas de alumínio diziam que as suas eram as únicas legítimas e não consideravam os competidores que utilizavam as varas de fibra de vidro como verdadeiros saltadores.

Um exemplo mais próximo dos professores seria o surgimento das tecnologias. Ninguém havia percebido as restrições da lousa convencional até aparecer o retro-projetor. Os professores viam apenas os recursos que a ferramenta cultural lhes oferecia e não pareciam estar conscientes das limitações que esta poderia ter. O surgimento do retro-projetor, posteriormente dos computadores e lousas digitais, causou uma mudança de ferramenta cultural: atualmente, os profissionais da educação utilizam várias ferramentas culturais e não apenas a lousa convencional. Cabe ainda frisar que também há resistência à mudança de ferramenta cultural, já que muitos profissionais não se adequam as novas ferramentas culturais.

A ideia geral é que provavelmente nós vivemos de uma maneira bastante irreflexiva, com uma ilusão criada pela perspectiva, até que uma mudança chegue para desafiá-la com uma nova ilusão (WERTSCH, 1999).

#### **4.1.4 As transformações da ação mediada**

O fato de que a introdução de novas ferramentas culturais modifica a ação já é conhecido, como vimos acima. Porém, Wertsch (1999) exalta que a introdução de uma nova ferramenta cultural não é a única forma de modificar a ação. As mudanças também podem acontecer por uma variação dos níveis de habilidade ou outros fatos relacionados com o agente, porém a dinâmica da mudança que provoca a introdução de novas ferramentas culturais na ação mediada pode passar despercebida.

Utilizando o exemplo das varas, podemos observar como a ferramenta cultural modifica a ação e o agente. Segundo Wertsch (1999, p. 77),

“[...] a ideia geral é que a introdução de um novo modo de mediação cria uma espécie de desequilíbrio na organização sistemática da ação mediada que desencadeia mudanças em outros elementos – como o agente – e na ação mediada em geral. Em alguns casos, surge uma forma de ação mediada completamente nova”.

Em nosso trabalho, observaremos a mudança causada nos agentes e na ação através da introdução da argumentação científica como ferramenta cultural.

#### **4.1.5 A internalização como domínio e apropriação**

Wertsch (1999), ao analisar a materialidade dos meios mediacionais, fez referência às habilidades necessárias em um agente para utilizar essas ferramentas. Sua concepção é de que essas habilidades surgem através do uso dos meios de mediação. Guiado por este pensamento, a ênfase consiste sobre como o uso de ferramentas culturais específicas leva ao desenvolvimento de habilidades específicas e não de habilidades mais generalizadas. Porém, isso não significa que não existam habilidades gerais que diferem uma pessoa de outra e sim que não devemos confundir a facilidade para usar um conjunto específico de ferramentas culturais com algum tipo de aptidão geral.

As evidências da antropologia física sugerem que o cérebro humano possui uma pré-disposição especial para o uso de certos meios mediacionais. Trata-se de uma proto-habilidade para usar, por exemplo, a linguagem, as ferramentas manuais etc. Porém, dizer que temos o potencial necessário para aprender japonês, guarani e outros idiomas humanos não dizem se realmente dominamos algum desses idiomas.

A análise de como os indivíduos dominam as ferramentas culturais na ontogênese são muitas vezes formuladas desde a perspectiva da internalização. Porém, esse termo, como cita Wertsch (1999), pode causar confusão. O termo nos leva a pensar em regras e conceitos internos, assim como de outras entidades psíquicas bastantes suspeitas para alguns filósofos. A ideia de internalização também sugere uma espécie de oposição entre os processos internos e externos que leva a pensar no tipo de dualismo corpo-mente que importunou a Filosofia e a Psicologia por séculos.

Segundo Paula e Araújo (2013), diferentemente de Vigotski, Wertsch não emprega a palavra “internalização” para descrever a ontogênese do conhecimento. O autor prefere os termos “domínio” e “apropriação”, tomando de Bakhtin este último.

Wertsch (1999) considera que *domínio* pode ser utilizado praticamente em todos os casos da ação mediada. Segundo Pereira e Ostermann (2012), a noção de domínio refere-se ao saber como utilizar uma ferramenta cultural com facilidade. Portanto, a ênfase está em “saber como” ao invés de “saber o que”.

Os termos *domínio* e *saber como* possuem certas vantagens em relação à ideia mais ampla de *internalização*. A primeira é que esses termos nos permitem evitar uma bagagem conceitual que já está incorporada na palavra *internalização*. Muitas formas de ação mediada são realizadas externamente. Pode não ser necessariamente assim, mas a *internalização* sugere uma imagem em que os processos que já foram realizados em um plano externo agora são executados apenas em um plano interno. Esse tipo de imagem aparece numa análise como a de Vigotski, sobre como é feita a contagem originalmente em um plano externo, com a ajuda de ferramentas materiais (como palitos ou dedos das mãos), que então desaparecem, quando a atividade é internalizada.

Para Paula e Araújo (2013) não significa, então, apenas tornar internos os processos de utilização da ferramenta, porque, em muitos casos, a ação mediada

acontece também, simultaneamente, em um plano externo ao indivíduo. As ferramentas culturais conectadas à Química são exemplos simples de domínio. Podemos refletir sobre algumas transformações químicas de “cabeça”, porém, outras mais complexas (com mais de dois reagentes) precisam ser expressas na forma escrita para podermos enxergar os produtos. Isso não significa que não exista domínio sobre essa ferramenta e sim que é necessário termos o domínio (*saber como utilizar*) do modo de escrever as equações químicas para resolvermos as que não conseguimos fazer “de cabeça”.

Podemos perceber que muitas (talvez a maioria) formas de ação mediada nunca “progridem” na direção de sua total realização em um plano interno. Isso não significa que não existam importantes dimensões internas ou mudanças nas dimensões internas naqueles que realizam esses processos externos, mas que a metáfora da internalização é muito forte, pois implica algo que muitas vezes não acontece completamente.

Entender a ideia de domínio é extremamente importante para nós, pois, em nosso trabalho, o objetivo é identificar e analisar como ocorre o domínio da argumentação científica como ferramenta cultural por alunos da licenciatura em Química e como isso os ajuda a expressar melhor seus conhecimentos químicos.

Além de caracterizar-se por seu nível de domínio, a relação dos agentes com seus meios mediacionais pode ser considerado pelo ponto de vista da apropriação. Na maioria das vezes, os processos de *dominar* e de *se apropriar* de ferramentas culturais estão totalmente interligados, mas não é necessário que isso sempre ocorra. Ambos os processos são analítica e, em alguns casos, empiricamente diferentes (WERTSCH, 1999).

O termo apropriação deriva dos escritos de Bakhtin (1981) e refere-se ao processo pelo qual os agentes tomam algo emprestado de outros e o torna próprio (PEREIRA; OSTERMANN, 2012). Para Paula e Araújo (2013), isso é um processo de ressignificação das ferramentas culturais apresentadas por outros, tornando-as parte do seu próprio “kit de ferramentas”. Para que haja apropriação, as ferramentas não podem ser apenas dominadas: elas precisam ser absorvidas pelo novo usuário. Um exemplo disso é o caso de aprendizados que não refletem em mudanças de discurso ou de comportamento. Um aluno pode ter uma aula de física onde se explica a refração da luz solar pelas gotas de água e anda assim continuar a acreditar que o arco-íris é uma lenda e que, ao seu fim, tem um pote de ouro. A



questão é se a refração da luz é uma ferramenta cultural com a qual os estudantes se identificam e estão dispostos a utilizar fora do contexto escolar. Há domínio da ferramenta cultural, mas não há a sua apropriação traduzida no discurso sobre o arco-íris. Pereira e Ostermann (2012) destacam que o domínio de uma ferramenta cultural não implica em apropriação. São processos distintos e, como resultado, podem ser separados empiricamente.

Para Bakhtin (1981), é importante destacar que, todo processo de apropriação sempre implica resistência de alguma natureza (WERTSCH, 1999), como no caso do aluno que tem o domínio sobre o conteúdo da refração da luz solar, mas insiste em acreditar na lenda do pote de ouro no fim do arco-íris. Na terminologia utilizada por Wertsch, a ideia do autor implica em que os agentes não se apropriam com simplicidade e sem inconvenientes das ferramentas culturais, ou seja, a resistência é mais regra do que exceção.

Em alguns casos, essa resistência pode envolver reflexão consciente; em outros casos, o processo pode ser tal que as diferenças não observadas podem estar além da possibilidade de reconhecimento consciente. Mas, em todos esses casos, há reconhecimento do agente no processo de apropriação. Por um lado, então, os agentes devem se apropriar das palavras dos outros sempre que quiserem falar; por outro lado, os agentes têm no seu poder uma série de possibilidades para a apropriação das palavras que se estendem de, desde à sua aceitação absoluta, até à sua fervorosa rejeição (WERTSCH, 1999).

Por fim, voltando ao problema de como o domínio e a apropriação estão relacionados, em muitos casos os níveis mais elevados de domínio se correlacionam positivamente com a apropriação. No entanto, isso não é necessariamente assim. De fato, algumas formas de ação mediada são caracterizadas pelo domínio na utilização de uma ferramenta cultural, mas não pela sua apropriação. Nesse caso, o agente pode usar uma ferramenta cultural, mas ele faz isso com uma sensação de conflito ou resistência. Quando esse conflito ou resistência ganha força suficiente, o agente pode se recusar a usar essa ferramenta cultural. Nesses casos, podemos dizer que esses agentes não consideram que essa ferramenta cultural lhes pertença. Se mesmo assim os agentes forem obrigados a utilizar essa ferramenta, seus desempenhos demonstrarão características de resistência, como a simulação.

Em todos os casos, a apropriação de modos de mediação não se relaciona necessariamente com seu domínio de maneira simples. Às vezes, o domínio e a

apropriação estão correlacionados em níveis altos e baixos, mas, em outros, o uso de ferramentas culturais é caracterizado por um alto nível de domínio e um baixo nível de apropriação. Portanto, devemos diferenciar essas duas formas de *internalização*, uma vez que é possível que, na ação mediada, operem de maneira relativamente independente (WERTCH, 1999, p. 99).

Portanto, o exemplo sobre o arco-íris sugere é que não se trata de afirmar que o aluno em questão não conseguiu dominar a ideia de refração da luz para explicar a formação do arco-íris e sim que, nesse caso, a ideia da refração pode consistir ou não em uma ferramenta cultural com a qual o estudante se identifica e está disposto a utilizar fora do contexto escolar. Resumindo: se o aluno utiliza a ideia fora do contexto escolar é porque ele se apropriou dela. Caso o contrário, ele apenas dominou aquela ideia.

Em nosso caso, buscaremos identificar os graus de domínio da ferramenta cultural aqui proposta, e não a apropriação, uma vez que, para saber se houve apropriação, a coleta de dados teria de ser em mais contextos fora da sala de aula, o que não é possível neste projeto.

É importante ressaltar que a apropriação provavelmente acontece dentro do ambiente em que a ferramenta cultural foi aprendida, porém, para verificar a sensação de conflito e resistência provocada por ela, devemos observá-la também em outros ambientes.

## **4.2 A argumentação científica como ferramenta cultural**

A argumentação científica é considerada pertinente para a formação profissional tanto de futuros professores de ciências quanto de outros profissionais de áreas científicas (SÁ; QUEIROZ, 2011). Nesses estudos, procura-se melhorar a habilidade argumentativa dos estudantes de ensino básico a partir de diferentes estratégias de ensino (SÁ; KASSEBOEHMER; QUEIROZ, 2014).

A implantação de propostas de ensino que propiciam a evolução da capacidade argumentativa dos alunos tem sido dialogada tanto nos níveis fundamental e médio, quanto no superior (SÁ; QUEIROZ, 2007). Vários pesquisadores, dentre eles Driver et al (2000), ressaltam a importância de criar situações de ensino que desenvolvam habilidades argumentativas dos alunos. Esses pesquisadores enfatizam que a prática da argumentação pode fazer com que

os estudantes compreendam melhor a própria racionalidade da ciência e dos conceitos científicos.

Sasseron e Carvalho (2011) apontam diversas formas de interação discursiva dentro da sala de aula, surgindo, por exemplo, da explicação oral de uma ideia, tanto pelo aluno, quanto pelo professor; da leitura ou escrita de um texto; do trabalho com imagens, gráficos e recursos audiovisuais em geral etc. Essas interações podem gerar ou reforçar numerosas relações entre os saberes durante todo o processo de ensino aprendizagem, qualificando, assim, a formação do aluno.

Villani e Nascimento (2003) apontam que dominar a linguagem científica tanto na forma oral como na forma escrita é uma aptidão essencial para a prática científica e seu aprendizado, pois o conhecimento científico é extremamente interligado e dependente dessa linguagem. Por isso, Santos et al (2001) vêem como fundamental a compreensão por parte dos alunos sobre as diferentes visões científicas sobre uma mesma questão e, que assim, eles possam perceber que a aceitabilidade de cada visão é consequência dos mais variados argumentos usados com base nas evidências científicas. A partir do momento em que ajudamos o aluno a melhorar a sua argumentação, possibilitamos o mesmo a desenvolver uma análise na escolha com mais confiança, a partir das várias fontes de informações e dos vários modelos explicativos para o processo envolvido.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), há argumentação quando aluno e professor, em aula, apresentam suas opiniões através de qualquer discurso, onde descrevem ideias, apresentam hipóteses e evidências, justificam ações ou conclusões que chegaram, explicando os resultados obtidos.

Para Santos, Mortimer e Scott (2001), a função dialógica é essencial no processo de desenvolvimento da argumentação, já que, neste processo, o aluno deve expressar o seu ponto de vista e justificá-lo. É nesse momento que se destaca a importância da análise discursiva em aula que tem como finalidade desenvolver a argumentação dos alunos.

Para Góes (2017), o estudo do discurso argumentativo se destaca por três motivos. Primeiramente, pela importância formativa do cidadão, tornando-o capaz de compreender e elaborar argumentos e, conseqüentemente, ter ferramentas para participação social ativa; depois, por conta das informações que um argumento pode nos dar acerca da compreensão dos conceitos; e, por fim, pela relevância na aquisição do conhecimento científico, mostrando-se contribuinte nas investigações

que privilegiam a análise da dimensão discursiva dos processos de ensino e aprendizagem das Ciências em situações reais de sala de aula. Sendo assim, Góes (2017) destaca que, tanto a Ciência pode contribuir com o desenvolvimento da argumentação, como a argumentação com o ensino de Ciências.

Em um trabalho elaborado por Sampson et al (2013), foi estudada a relação entre os argumentos escritos e a aprendizagem dos conceitos pelos estudantes após o ensino voltado para a argumentação científica. Na análise dos resultados, pode-se perceber que os estudantes aprimoraram o entendimento do conteúdo, além do conhecimento sobre as explicações científicas e a habilidade de usá-las em discussões sobre os fenômenos naturais.

Segundo Marques (2017), referindo-se à ciência como um corpo de conhecimento, pode-se dizer que a argumentação influencia no avanço da ciência porque é através dela que as comunidades científica e acadêmica aceitam ou refutam paradigmas, comunicam-se em congressos e em artigos científicos, debatem criticamente seus pontos de vista, propõem todas as suas teorias, até chegarem a uma possível conclusão.

Quando aplicada na perspectiva de Wertsch (1999), nosso referencial teórico, a argumentação científica, pode ser considerada como *ferramenta cultural*, no sentido de sua materialidade compartilhada e utilizada socialmente de diversas maneiras. Em especial, é importante destacar que a aprendizagem dessa ferramenta cultural por futuros professores de Química é absolutamente central, uma vez que se trata de um profissional que irá ensinar aos estudantes de ensino básico os principais conhecimentos que fundamentam a prática científica. Esse referencial teórico nos permite olhar a aprendizagem dos licenciandos em Química, com o tema da argumentação científica, como *agentes usando uma ferramenta cultural*.

Ou seja, vamos verificar a aprendizagem dessa ferramenta cultural na graduação por parte de discentes da licenciatura em Química, vendo como nossos agentes (discentes) utilizam a ferramenta cultural argumentação científica para explicar conceitos científicos, mais especificamente da disciplina de Química. Através da Teoria da Ação Mediada, o nosso o foco é investigar os graus de domínio do aluno de graduação, onde, segundo Sessa e Trivelato (2011), a linguagem e o discurso serão as ferramentas de análise para tornar visíveis as práticas discursivas existentes, ou seja, na dinâmica das relações estabelecidas no contexto de aprendizagem.

## **CAPÍTULO 5**

### **OBJETIVOS E METODOLOGIA DA PESQUISA**

Descreveremos neste capítulo os objetivos da nossa pesquisa, as questões norteadoras, além também de retratarmos o ambiente em que a investigação foi realizada, os participantes da pesquisa, a metodologia, os instrumentos de coleta e por fim o processo de análise de dados.

#### **5.1 Objetivos e a Questão da Pesquisa**

Ao entendermos que a argumentação científica é necessária para a boa formação do cidadão e que, além disso, é fundamental no processo de formação de profissionais que atuem na área de Ensino de Ciências, propomos nesse trabalho investigar como os alunos de graduação utilizam essa ferramenta cultural durante uma disciplina da Licenciatura em Química.

##### **5.1.1 Questão da pesquisa**

*De que modo as atividades da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado possibilitam a aprendizagem e o uso da ferramenta cultural “argumentação científica”?*

##### **5.1.2 Objetivos**

O objetivo geral do trabalho é compreender como o Estágio Curricular Supervisionado possibilita o uso da ferramenta cultural “argumentação científica” por parte de licenciandos em Química.

Numa visão mais específica, também serão nossos objetivos:

- Investigar como os processos de elaboração de significados possibilitados pelas atividades e reflexões próprias do estágio curricular supervisionado influenciam no processo de aprendizagem da argumentação científica;

- Descrever o processo de domínio (parte do processo de internalização) de ferramentas culturais em alunos do Ensino Superior em Química a fim de promover uma melhoria do ensino.

## **5.2 Participantes da Pesquisa**

Os dados dessa pesquisa foram coletados com alunos de Licenciatura em Química de uma universidade pública do interior do estado de São Paulo. Os participantes da pesquisa estavam matriculados na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado, numa turma do quarto ano com dezessete alunos. A pesquisa foi explicada para os alunos de graduação e foi esclarecido que as atividades não influenciariam de forma avaliativa. Logo em seguida os alunos foram convidados a ler e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os alunos que concordaram em participar leram e assinaram duas cópias do termo, e devolveram uma delas. As respostas de treze alunos foram escolhidas para participar da nossa pesquisa.

Os dados desta pesquisa foram gerados a partir de gravações em áudio e vídeo de alunos de graduação em Química, de coleta de questionários e relatórios de estágio, onde participaram treze alunos do quarto ano de licenciatura.

## **5.3 Tipo de Pesquisa**

Segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2002), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Em síntese, a pesquisa qualitativa considera que existe uma relação entre o mundo e o sujeito que não pode ser traduzida em números, tal como aborda a pesquisa quantitativa (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999). Nessa pesquisa foi dado foco em características fundamentais do método qualitativo, tais como: aprofundamento da compreensão do grupo social ao qual os alunos que foram investigados fazem parte e a posterior explicação e compreensão dos fenômenos observados.

Essa pesquisa também pode ser considerada de caráter quali-quantitativo, pois apesar do foco estar centrado no método qualitativo, também foram levantados dados através de entrevistas e questionários que foram aplicados aos investigados a fim de quantificá-los de acordo com as categorias que foram elencadas para análises relevantes à pesquisa. Essas informações coletadas garantiram um melhor entendimento dos processos, além de ter possibilitado mais aspectos que permitiram uma análise e o posterior cruzamento dessas informações coletadas que possibilitaram ao pesquisador um entendimento qualitativo. Em suma, a pesquisa de caráter qualitativo tem como principal objetivo interpretar o fenômeno que se observa e os processos pelos quais se chegará a uma melhoria do ensino em sala de aula (ANDRÉ, 2000).

#### 5.4 Desenvolvimento das atividades de pesquisa

Iniciamos a coleta de dados diagnósticos no primeiro semestre de 2019, porém os dados foram coletados durante todo o ano letivo do ano de 2019. Comprometidos em não expor nenhum aluno de graduação, os nomes foram preservados, de forma que utilizamos pseudônimos.

No primeiro semestre de 2019 foram realizadas coletas de dados em duas etapas e no segundo semestre foram coletados dados em mais duas etapas, pois o Estágio Curricular Supervisionado ocorre em dois semestres consecutivos no mesmo ano. Ou seja, a coleta de dados é dividida em quatro etapas, como observadas no quadro 1 a seguir:

**Quadro 1** – Etapas da pesquisa.

<b>Etapas</b>	<b>Atividades</b>
(1º Semestre) Conhecimentos prévios (1ª etapa)	- Os alunos de graduação responderam a um questionário sobre argumentação científica. - Foi realizada uma entrevista semiestruturada com os alunos de graduação com o tema da argumentação científica.
(1º Semestre) Planejamento das sequências didáticas dos licenciandos (2ª etapa)	- Cada licenciando elaborou uma sequência didática como parte de seus projetos de estágio, utilizando como base os princípios da argumentação científica. Foram disponibilizados e discutidos artigos de periódicos sobre esse tema junto com os alunos e o planejamento foi acompanhado pelo professor da disciplina de estágio.
(2º Semestre) Aplicação da sequência didática na escola parceira e	- Após a aplicação da sequência didática por parte dos licenciandos nas escolas parceiras dos estágios, foram realizadas atividades de reflexão sobre as sequências

Reunião de estágio (3ª etapa)	didáticas nas reuniões de orientação de estágio.
(2º Semestre) Entrega dos relatórios e questionário (4ª etapa)	Após a realização das atividades de aplicação da sequência didática, os licenciandos entregaram os relatórios sobre a regência e responderam a um questionário avaliativo.

Fonte: Autoria própria

Agora, detalharemos as atividades realizadas.

➤ **Primeira etapa:** Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da argumentação científica.

Primeiramente, foi aplicado um questionário (que se encontra no apêndice A) em torno da argumentação científica, com questões dissertativas, a fim de identificar o conhecimento dos licenciandos sobre esse assunto. Além das perguntas referentes à argumentação científica em específico, o questionário continha uma única pergunta sobre conhecimento químico a qual os licenciandos deveriam responder utilizando a argumentação científica.

Além do questionário, fizemos outra atividade para avaliarmos os conhecimentos prévios dos alunos, que foi a gravação das entrevistas semiestruturadas, com as mesmas perguntas sobre argumentação científica presentes no questionário. Essas entrevistas foram feitas durante as reuniões de estágio e tiveram a duração de, em média, 15 minutos cada. Além das perguntas específicas da argumentação científica, também foi feita a pergunta sobre o conceito químico, na qual o aluno deveria argumentar cientificamente sobre ela. Essa entrevista foi uma estratégia para nos auxiliar no entendimento sobre os conhecimentos prévios dos alunos, visto que na entrevista há a possibilidade de alguns estudantes se expressarem melhor do que na escrita.

As entrevistas foram transcritas e os dados foram analisados e triangulados com os dados do questionário.

➤ **Segunda etapa:** Confecção do planejamento de aula dos licenciandos.

A partir dos princípios da argumentação científica, cada licenciando elaborou uma sequência didática como parte de seus projetos de estágio, ou seja, elaborou seu planejamento de aulas. Para isso, foram disponibilizados e discutidos artigos de



periódicos sobre argumentação científica para os alunos e o planejamento foi acompanhado pelo professor da disciplina de estágio. Após a realização das atividades de reconhecimento da realidade escolar e planejamento da sequência didática, os alunos entregaram os projetos e concepções acerca da argumentação científica.

Como já dito anteriormente, julgamos extremamente importante a atividade de construção do planejamento de aula, uma vez que o licenciando trabalha com o conhecimento específico e conhecimento pedagógico buscando a melhor maneira de ensinar o conteúdo para seus alunos. Dessa forma, o licenciando refletiu acerca da ferramenta cultural argumentação científica para assim poder ensiná-la com propriedade aos seus alunos.

- **Terceira etapa:** Aplicação da sequência didática na escola parceira e reunião de estágio.

No segundo semestre de 2019 os licenciandos aplicaram as sequências didáticas nas escolas parceiras dos estágios. Essa atividade não foi gravada. Posteriormente, foi realizada uma reunião de orientação de estágio para reflexão sobre os resultados da aplicação das sequências didáticas. Essa atividade foi gravada.

- **Quarta etapa:** Entrega dos relatórios de estágio e questionários.

Após a aplicação da sequência didática e as reuniões de estágio para a discussão da mesma, os licenciandos entregaram um relatório sobre as atividades realizadas e suas avaliações dos resultados. Essa atividade também foi gravada, onde posteriormente analisamos a fala dos alunos em torno da argumentação científica, uma vez que a utilizaram no planejamento e na aplicação da sequência didática. Nessa etapa, os licenciandos também responderam a um questionário sobre argumentação científica. Aqui, analisamos se houve ou não uma evolução dos conhecimentos dos licenciandos sobre a ferramenta cultural argumentação científica.

## **5.5 Instrumentos de coleta de dados**

Por ter o caráter qualitativo, nossa pesquisa nos possibilita a utilizar diferentes instrumentos de coleta de dados. Os instrumentos utilizados foram o questionário, as gravações em áudio e vídeo tanto das entrevistas semiestruturadas individual e em grupo como da reunião de estágio. Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizamos prioritariamente a gravação de áudio e vídeo das entrevistas semiestruturadas e da reunião de estágio. O questionário foi utilizado como dado complementar, ou seja, que deu suporte para os dados principais da pesquisa.

Os questionários, segundo Gil (1999), são caracterizados por respostas que descrevem as características da população pesquisada, além de poder testar as hipóteses que foram construídas durante o planejamento da pesquisa. O questionário aplicado em nossa pesquisa objetivou levantar dados de concepções prévias, ou seja, procurou coletar informações sobre as ideias dos licenciandos em torno do conceito e da estrutura da argumentação científica.

Já as entrevistas, segundo Duarte (2004), se forem bem realizadas, possibilitarão ao investigador mergulhar nos seus dados, podendo observar os modos como os indivíduos percebem e significam sua própria realidade, coletando sólidas informações que viabilizam “descrever e compreender a lógica que preside as relações que se estabelece no interior daquele grupo, o que, em geral, é mais difícil obter com outros instrumentos de coleta de dados” (DUARTE, 2004, p. 3).

As entrevistas semiestruturadas tiveram preferência na nossa escolha porque possuem um roteiro mais flexível, onde a prioridade é fazer com que o entrevistado tenha liberdade ao responder. Os licenciandos que cumpriram a primeira parte do estágio em uma mesma escola foram entrevistados em dupla e, os licenciandos que fizeram o estágio sozinhos, foram entrevistados individualmente. Como já dito, preferimos transcrever todas as entrevistas da mesma forma em que os alunos falaram. A entrevista teve como finalidade dar oportunidade aos alunos que se expressam melhor verbalmente do que na escrita, já que todo o roteiro da entrevista foi igual às perguntas do questionário.

Segundo Planas (2006) uma das metodologias mais utilizadas atualmente em pesquisas é a análise de vídeos. Carvalho (2004) vem utilizando, juntamente com seu grupo, essa metodologia de coleta e análise de dados desde a década de 1990. Sendo assim, ela dispõe de vários argumentos a favor da utilização de gravação de vídeo em coleta de dados, como por exemplo, o fato de que “podemos ver e rever as aulas quantas vezes precisar, trazendo uma coleção de dados novos, que não

seriam registrados pelo melhor observador na sala de aula. É descobrir fatos que só se revelam quando assistimos aos vídeos várias vezes” (CARVALHO, p. 9, 2004).

Outro aspecto importante é a possibilidade de cortar o vídeo em partes em que o chamado “episódio de ensino” acontece, ou seja, onde fica evidente uma situação que queremos investigar.

Carvalho (2004) observa que a transcrição é o instrumento essencial, pois, “detalhes de linguagem ou mesmo a coerência entre a linguagem oral e o gestual podem passar despercebidos numa análise direta do áudio ou do vídeo ficando mais claras nas transcrições” (p. 10). No momento da transcrição, a autora defende que a mesma deve ser totalmente fiel às falas a que correspondem, ou seja, é proibida a substituição dos termos por sinônimos, exceto quando as palavras forem de baixo calão. Além disso, no que diz respeito à correção de erros de concordância, há um grupo que defende a correção das mesmas, enquanto outro defende que não as deve fazer.

Em nosso trabalho, a partir da teoria da ação mediada, a melhor forma de coletar os dados é a gravação das atividades escolhidas como foco de pesquisa em formato de áudio e vídeo, transcrevendo os trechos da mesma forma que os alunos falaram, dado nosso propósito em analisar o agente agindo com a ferramenta cultural (argumentação científica). Devido à tensão irreduzível que existe entre esses três elementos, não seria coerente analisarmos apenas um elemento isolado do outro, posto que estamos interessados no processo, e não apenas no produto.

## **5.6 Análise dos dados**

### **5.6.1 A Análise textual discursiva**

Segundo Moraes (2003), análises textuais estão sendo cada vez mais utilizadas em pesquisas qualitativas. A análise textual discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas de análise na pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e a análise de discurso (MORAES; GALIAZZI, 2006). A análise textual discursiva se faz especialmente útil, segundo Moraes (2003), quando “abordagens de análise solicitam encaminhamentos que se localizam entre soluções propostas pela análise de conteúdo e a análise de discurso” (p. 2).

Segundo Moraes (2003), a análise qualitativa trabalha com significados produzidos a partir de uma totalidade de textos. Os textos constituem significantes e, a estes, o analista atribuirá sentidos e significados. Todo e qualquer texto permite uma multiplicidade de leituras que podem ser em função das intenções dos autores como também dos referenciais teóricos dos leitores e dos campos semânticos em que se inserem. Procura-se, então, produzir compreensões baseadas em um conjunto de textos, analisando-os e dizendo alguns dos sentidos e significados que possibilitam ler.

Essa análise é examinada organizando os elementos em quatro focos. Os três primeiros constituem como elementos principais, segundo Moraes (2003):

1. *Desmontagem dos textos*: chamado de processo de unitarização. Requer examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, sendo esses os fenômenos estudados.
2. *Estabelecimento de relações*: chamado de categorização. Demanda estabelecer relações entre as unidades de base, fazendo combinações e classificações, buscando compreender como esses elementos unitários podem ser agrupados na formação de conjuntos mais substanciais, as categorias.
3. *Captando o novo emergente*: o intenso aprofundamento nos materiais da análise consequente pelos dois estágios anteriores possibilita o surgimento de uma compreensão renovada do todo.
4. *Um processo auto-organizado*: o ciclo de análise descrito, mesmo que em certa medida estavam planejados, em seu todo compõe um processo auto-organizado do qual emergem novas compreensões.

A análise textual realiza-se a partir de um grupo de documentos denominado *corpus*. Ele corresponde às informações da pesquisa e, para que se alcance resultados válidos e confiáveis, requer uma seleção severa. É necessário, então, definir uma amostra a partir de um conjunto maior de textos. Os documentos textuais, então, são os significantes os quais serão atribuídos os significados (MORAES, 2003).

A delimitação do *corpus* para a pesquisa de análise textual exige uma amostragem adequada de documentos a serem analisados. Segundo Moraes (2003),

“Quando os textos já existem previamente, seleciona-se uma amostra capaz de produzir resultados válidos e representativos em relação aos fenômenos investigados. Quando os documentos são produzidos no próprio processo da pesquisa, a amostra pode ser selecionada de diversas formas, destacando-se a amostra intencional, com definição do tamanho da amostra pelo critério de saturação” (MORAES, 2003, p. 4).

Definido o corpus, o analista pode dar início ao ciclo de análise, cujo primeiro passo é a desconstrução dos textos.

#### **5.6.1.1 A desconstrução e unitarização**

Consiste em um processo de desmontagem dos textos, colocando em destaque seus elementos constituintes. Dessa desintegração dos textos surgem as *unidades de análise*.

As unidades de análise são sempre definidas partindo tanto de categorias *a priori*, como de categorias *emergentes*. Assim, quando as categorias são conhecidas antes de se fazer a análise (*a priori*), basta separar as unidades de acordo com esses temas. Porém, podem surgir categorias após a análise, sendo essas chamadas de categorias *emergentes*. Nesse caso, as unidades de análise são construídas a partir do conhecimento do pesquisador (MORAES, 2003).

Para que se possa ir para o próximo passo, que é a categorização, é necessário atribuir a cada unidade de análise um título, devendo apresentar a ideia central da unidade.

Após o processo de unitarização ser feito com intensidade e profundidade, é necessário realizar a articulação de significados semelhantes em um processo que chamamos de categorização (MORAES; GALIAZZI, 2006).

#### **5.6.1.2 O processo de categorização**

A categorização nada mais é que a comparação de unidade de análises seguida do agrupamento de elementos semelhantes. O grupo de elementos de significação próximos constitui uma categoria (MORAES, 2003).

A análise textual qualitativa pode utilizar tipos de categorias: categorias *a priori* e categorias emergentes. As categorias *a priori* correspondem àquelas que o investigador elabora antes de realizar a análise propriamente dita dos dados, ou

seja, deriva das teorias que fundamentam o trabalho, obtidas por métodos dedutivos. Já as emergentes são obtidas teoricamente, em que o pesquisador elabora a partir das informações do *corpus*, sendo sua produção associada aos métodos indutivos e intuitivos. A terceira alternativa compõe um misto de categorias, cujo pesquisador parte de um conjunto de categorias estabelecido *a priori*, complementando-as partir da análise (MORAES, 2003).

Há a necessidade de as categorias de análise serem válidas tanto em relação aos objetivos como também ao objeto da análise. Para que um conjunto de categorias seja válido, é fundamental que as interpretações e as descrições representem fielmente os autores dos textos analisados (MORAES, 2003). Também é esperado que tenha homogeneidade nos conjuntos de categorias, ou seja, é necessário que sejam construídas a partir de um mesmo princípio, de um mesmo contínuo conceitual. Um exemplo disso é que não se pode misturar Física e Química se as categorias forem construídas em torno da Física (MORAES, 2003).

Depois de prontas, inicia-se a construção de um meta-texto, onde são explicadas as relações entre as categorias e os elementos que as constituem a partir da argumentação, característica da pesquisa qualitativa (MORAES, 2003).

### **5.6.1.3 Captando o novo emergente: construção de um meta-texto e sua estrutura textual**

Vários tipos de textos podem ser produzidos por meio da metodologia da análise textual qualitativa, com diferentes focos em descrição e interpretação e com diversos objetivos de análise. Caso o pesquisador mantenha-se mais próximo do *corpus* original, os textos serão mais descritivos; caso se afaste mais do material original num sentido de abstração e teorização mais profundo, os textos serão mais interpretativos (MORAES, 2003).

A partir das categorias construídas derivadas da análise, a descrição na análise textual qualitativa é concretizada. Segundo Moraes (2003),

“Descrever é apresentar as categorias e subcategorias, fundamentando e validando essas descrições a partir de interlocuções empíricas ou ancoragem dos argumentos em informações retiradas dos textos. Uma descrição densa, recheada de citações dos textos analisados, sempre selecionadas com critério e perspicácia, é capaz de dar aos leitores uma imagem mais fiel dos fenômenos que descreve. Essa é uma das formas de sua validação” (MORAES, 2003, p. 14).

Já interpretar é produzir novos sentidos e compreensões, distanciando-se do instantâneo, praticando uma abstração em relação aos dados que aparecem de imediato em um conjunto de textos. O ato de interpretar é ir além do que se vê; é compreender com mais profundidade, não ficando numa descrição extremamente superficial dos resultados da análise (MORAES, 2003).

Enfim, a teorização mais tipicamente qualitativa, composta pela confecção do meta-texto, é a que constrói novas teorias a partir da análise do material textual. As teorias vão surgindo e essa emergência precisa ser compreendida como um exercício construtivo gradativo e não como a descoberta de algo que encontramos facilmente constituído no *corpus* (MORAES, 2003).

Então, segundo Moraes e Galiazzi (2006), a análise textual discursiva tem seu fundamento no exercício da escrita, sendo essa ferramenta mediadora na produção de significados e, portanto, a análise desloca-se do empírico para o abstrato, podendo apenas ser alcançada se o investigador fizer um movimento acentuado de interpretação e produção de argumentos. Todo esse processo constrói meta-textos analíticos que irão compor os textos interpretativos.

Por fim, a qualidade e originalidade das produções resultantes dependerão da intensidade de envolvimento nos materiais textuais da análise, ficando a mercê também das teorias que o pesquisador assume ao longo de seu trabalho (MORAES, 2003).

Explanaremos agora um tipo de categorização para a estrutura da argumentação científica que servirá como um padrão para a nossa pesquisa.

## **5.6.2 Elementos básicos para a categorização**

### **5.6.2.1 O Padrão de Argumento de Toulmin**

Segundo Góes (2017), uma das ferramentas mais utilizadas para analisar a estrutura dos argumentos foi proposta por Toulmin (2001). A intenção deste autor era investigar os argumentos justificatórios apresentados como apoio de conclusões. Sendo assim, Toulmin parte da ideia de que, para a produção de argumentos, deve-se haver justificção de conclusões/alegações, essas que necessitam de razões que as sustentem (MARQUES, 2017).

Goés (2017) explica que o argumento, para Toulmin, é uma afirmativa seguida de uma justificativa composta por fases que marcam o processo de afirmação de um problema ainda não resolvido, até a apresentação final de uma conclusão. Os principais elementos estão no quadro 2 a seguir:

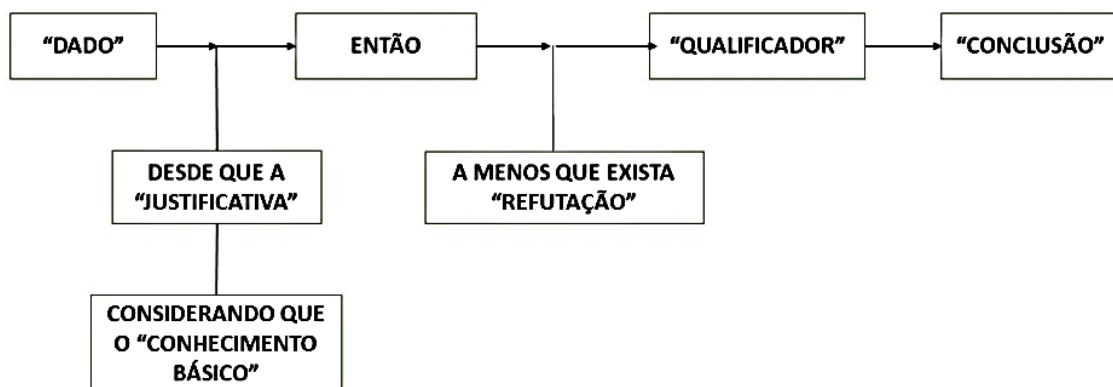
**Quadro 2** - Descrições do padrão de argumento completo de Toulmin (2001)

Elementos	Definição
Dados (D)	Fatos que servem de fundamentos para a alegação
Conclusão (C)	Afirmativa cujo mérito procura-se ser estabelecido.
Justificativa (W)	Afirmativa que justifica as relações entre dados e conclusão.
Apoio (B)	Afirmativa que dá suporte à justificativa – “backing”
Qualificador Modal (Q)	Especificações das condições necessárias para que uma dada justificativa seja válida
Refutação (R)	Especifica em que condições a justificativa não é válida para dar suporte à conclusão

Fonte: autoria própria.

Logo abaixo representamos o esquema de Toulmin, como mostra a Figura 1:

**Figura 1:** Estrutura de Argumento de Toulmin.



Fonte: Toulmin (2001, p. 146).

Segundo Toulmin (2001), os elementos que são fundamentais nesse esquema são os dados (D), a justificativa (W) e a conclusão (C). É possível apresentar um argumento com apenas a estrutura: “A partir de um dado D, já que W, então C”.

Para explicar melhor, pegamos um exemplo de Toulmin (2001):





Segundo Cappechi, Carvalho e Silva (2002), o padrão de Toulmin é considerado uma ferramenta poderosa para a compreensão da argumentação no pensamento científico porque,

“Além de mostrar o papel das evidências na elaboração de afirmações, relacionando dados e conclusões através de justificativas de caráter hipotético, também realça as limitações de uma dada teoria, bem como sua sustentação em outras teorias. O uso de qualificadores ou de refutações envolve a capacidade de ponderar diante de diferentes teorias a partir das evidências apresentadas por cada uma delas. Um modelo, por exemplo, pode ser útil para uma situação específica, porém substituído por outro mais abrangente em outras circunstâncias. Ao participar de discussões envolvendo argumentos completos, os alunos podem entrar em contato com uma importante faceta do conhecimento científico” (p.156).

Porém, Driver, e Osborne (2000), apontam as limitações do modelo de Toulmin como, por exemplo, que os argumentos quase nunca aparecem de forma ordenada como indicado no modelo (dado, justificativa e conclusão), as justificativas podem estar subentendidas e falas de diversos alunos podem ser complementares.

Apesar das limitações encontradas, por se encaixar melhor no nosso trabalho, escolhemos utilizar o modelo de Toulmin para a categorização e análise da estrutura da argumentação científica. Porém, gostaríamos de ressaltar que existem vários modelos que analisam a estrutura da argumentação científica, ou seja, deixamos claro que o padrão de argumentação de Toulmin e argumentação científica não são sinônimos.

## **5.7 Coleta de dados**

### **5.7.1 Concepções prévias dos estudantes sobre a ferramenta cultural**

A coleta de dados começou com a aplicação do questionário, que se encontra no Apêndice A, para treze licenciandos e buscou coletar dados prévios sobre o que os discentes do quarto ano da Licenciatura em Química sabiam a respeito da argumentação científica, e, no caso, se eles conheciam e se achavam importante para profissionais e para a formação de cidadão, além de procurar saber se conhecem elementos específicos da mesma. As categorias foram criadas a partir das respostas dos próprios estudantes, ou seja, foram criadas categorias emergentes e seguiram a proposta de análise textual discursiva.

A entrevista semiestruturada também buscou coletar concepções prévias acerca do conhecimento sobre argumentação científica com praticamente as mesmas perguntas do questionário. Como já destacado, foi uma estratégia para obtermos mais resultados, já que há alunos que se expressam melhor verbalmente do que na escrita.

### **5.7.2 Ação com o conhecimento prévio: confecção do planejamento de aula dos licenciandos**

Cada licenciando ou grupo de licenciandos elaborou durante a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Química o seu planejamento de aulas utilizando a argumentação científica. Esse planejamento foi acompanhado pelo professor da disciplina de estágio. Antes que o planejamento fosse de fato aplicado, foi feita uma reunião de estágio para saber como os licenciandos estavam planejando aplicar a regência e se havia ali incluso a argumentação científica.

### **5.7.3 Ação após a aplicação da regência pelos licenciandos**

Após os licenciandos aplicarem a regência conforme o planejamento de cada um, foi realizada uma reunião de estágio onde os licenciandos apresentaram as suas experiências de regência, se foram executadas com êxito ou se houveram percalços e qual a avaliação geral percebida por cada um. No fim do semestre, os alunos entregaram os relatórios de estágio que continham todas as atividades realizadas pelos alunos na disciplina, incluindo o planejamento e as reflexões sobre as atividades registradas. Além do mais, os licenciandos responderam um questionário avaliativo. Esperamos, com esses dados, descrever como ocorre o domínio da ferramenta cultural argumentação científica após realizar e elaborar reflexões sobre essas atividades do Estágio Curricular Supervisionado.

## **CAPÍTULO 6**

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo serão apresentadas as análises as quais dizem respeito aos dados obtidos através da aplicação do questionário, da entrevista semiestruturada, da reunião de estágio, do relatório que os licenciandos entregaram e por último, de outro questionário por eles respondido. Primeiramente, demonstraremos os dados coletados através da análise do questionário e da entrevista, posteriormente mostraremos a análise da reunião de estágio, dos relatórios e por fim, do questionário avaliativo, pois essa foi a ordem cronológica da coleta de dados. Buscamos apontar as concepções prévias dos alunos de licenciatura sobre a ferramenta cultural argumentação científica, sobre importância da argumentação até questões mais específicas, como estruturas de argumentação. Também apontamos como os licenciandos se saíram quando pedimos a eles para argumentar sobre uma questão que envolvia conhecimento da Química. As entrevistas foram transcritas e as falas dos estudantes foram analisadas detalhadamente. Na reunião de estágio, buscamos perguntar detalhes de como foi a aplicação das atividades pelos licenciandos, se utilizaram ou não argumentação científica, dentre outras perguntas envolvendo a mesma. Dos relatórios buscamos tirar informações que talvez não tivessem sido coletadas na reunião de estágio. E por fim, buscamos, através do questionário, verificar como estava o domínio dos elementos da argumentação científica pelos licenciandos.

Para simplificar a escrita dos dados, nos referimos à ferramenta cultural argumentação científica e à ferramenta cultural eletroquímica apenas como argumentação científica e eletroquímica. Além disso, quando indicarmos na fala o professor, estamos nos referindo ao professor da disciplina de estágio curricular obrigatório. Com relação aos alunos da licenciatura, faremos uma abreviação, portanto, o Aluno 1 será referenciado como A1, o Aluno 2 como A2 e assim sucessivamente.

#### **6.1 Análise do Questionário**

Mostraremos agora a análise do questionário diagnóstico.

### 6.1.1 Análise das concepções prévias dos licenciandos sobre a ferramenta cultural argumentação científica através do questionário

O questionário prévio, presente no apêndice A, foi aplicado para 13 alunos da Licenciatura em Química. Coletamos dados sobre os conhecimentos prévios sobre a argumentação científica. As categorias das cinco primeiras questões do questionário são emergentes, ou seja, foram criadas a partir das respostas dos estudantes, então o processo de unitarização seguiu o mesmo padrão, além de seguir a proposta da análise textual discursiva.

Foi perguntado na primeira questão sobre a importância da argumentação científica para o ensino de ciências, buscando conhecer as concepções prévias dos licenciandos sobre a importância da argumentação científica no ensino de ciências num modo geral. Obtivemos opiniões bem diversificadas, totalizando oito categorias diferentes, como podemos observar na tabela a seguir:

**Tabela 1** – Categorias sobre a questão um do questionário prévio.

Questão 1: Qual a importância da argumentação científica no Ensino de Ciências?		
Categorias	Nº de respostas	%
Aplicação no dia a dia	4	30,77
Conceitual	1	7,69
Pensar científico	1	7,69
Formar cientistas	2	15,38
Aluno crítico	2	15,38
Formação do aluno	1	7,69
Expor diferentes opiniões	1	7,69
Ingressar na universidade	1	7,69

Fonte: autoria própria.

A categoria que obteve a maior porcentagem atingiu apenas 30,77% dos alunos, que disseram que a argumentação científica é importante para a *aplicação da ciência no dia a dia*, ou seja, argumentar para explicar os fenômenos do cotidiano. Um exemplo de resposta seria a do A4, no trecho “*É importante a argumentação científica no ensino para explicar e aplicar a ciência no cotidiano dos alunos.*”

Notamos que quase 16% dos alunos apontam a importância relacionada ao formar cientistas, ou seja, relacionam o argumentar cientificamente apenas com a

figura do cientista. Se compararmos com os que responderam que a argumentação científica é importante para a aplicação no dia a dia dos alunos, podemos ver dois extremos, onde em um o licenciando vê a argumentação científica voltada para a explicação de fenômenos do cotidiano e em outro, a argumentação científica voltada apenas para os laboratórios de ciências.

Ressaltamos a importância das outras categorias que também são extremos, como por exemplo, a do aluno crítico, com 15,38% das respostas e a categoria “ingressar na universidade”, com 7,69% das respostas. Ou seja, enquanto alguns licenciandos veem a ciência como parte das decisões do cotidiano do aluno, outros a veem como parte de um conteúdo que está apenas nas provas de vestibulares. Neste sentido, vemos que as opiniões estão bem divididas em relação ao que se espera do domínio da ferramenta cultural argumentação científica, uma vez que Góes (2017) destaca o estudo do discurso argumentativo principalmente pela importância formativa do cidadão, tornando-o capaz de ter ferramentas para participação social ativa.

A segunda pergunta foi relacionada sobre a importância da argumentação científica para formação de profissionais. Vejamos as respostas a seguir.

**Tabela 2 – Categorias sobre a questão dois do questionário prévio.**

**Questão 2: Você acredita que saber argumentar cientificamente seja importante para profissionais (tanto professores quanto para outros profissionais da área científica)? Explique.**

<b>Categorias</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>%</b>
Aplicação no dia a dia	1	7,69
Para expor ideias	1	7,69
Explicar conteúdo	1	7,69
Inspirar os alunos	1	7,69
Ensinar com êxito	2	15,38
Discussões	1	7,69
Profissional qualificado	2	15,38
Desenvolvimento da ciência	1	7,69
Sim	3	23,07

**Fonte:** autoria própria.

Esta pergunta buscou coletar a opinião dos licenciandos sobre a importância da argumentação científica para profissionais da área da ciência. Novamente temos diversas opiniões diferentes, com nove categorias. Observamos que três delas são

totalmente voltadas para a área de ensino, ou seja, um terço das categorias. Isso se deve, talvez, porque os alunos serão futuros professores e, mesmo perguntando dos profissionais da área da ciência em sua totalidade, eles projetaram-se na pergunta e responderam como profissionais da área de ensino.

Podemos observar também que algumas das categorias da pergunta número um se repetem nesta, como por exemplo, *aplicação no dia a dia* e *exposição de diferentes opiniões*. Notamos que apenas uma categoria se voltou aos profissionais em geral, onde 15,38% dos licenciandos disseram que a argumentação científica serve para obtermos profissionais mais qualificados.

Nas terceira e quarta perguntas, nossa intenção era saber se os licenciandos possuíam algum conhecimento sobre o Padrão de argumentação de Toulmin, que foi o padrão de análise escolhido por nós para as análises deste trabalho. Quando fomos categorizar as respostas, observamos o alto índice de alunos que não responderam essas duas questões. Por isso, resolvemos juntá-las e fizemos três categorias diferentes.

**Tabela 3-** Categorias sobre a questão três e quatro do questionário prévio.

<b>Questão 3: O que é o modelo de Toulmin de argumentação?</b>		
<b>Questão 4: Quais são os elementos essenciais do modelo de Toulmin?</b>		
<b>Categorias</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>%</b>
Branco	11	84,61
Respondeu uma das duas corretamente	1	7,69
Respondeu as duas incorretamente	1	7,69

**Fonte:** autoria própria.

Notamos que apenas 7,69% dos alunos tinham uma noção básica sobre o assunto, ou seja, a maioria não se lembrou do padrão de argumentação de Toulmin. Vale destacar que os licenciandos entraram em contato com o TAP uma única vez, em uma disciplina do terceiro ano da licenciatura. Então, era de se esperar que muitos deles não se recordassem desse padrão.

A quinta pergunta foi relacionada à importância da argumentação científica para a formação de cidadãos. Vejamos as respostas na tabela 4 a seguir.

**Tabela 4 –** Categorias sobre a questão cinco do questionário prévio.

<b>Questão 5: Você acredita que a argumentação científica seja importante para a formação de cidadãos? Explique.</b>		
<b>Categorias</b>	<b>Nº de respostas</b>	<b>%</b>
Conhecer vários pontos de vista	1	7,69
Aplicação dia a dia	2	15,38
Cidadão crítico	2	15,38
Popularização da ciência	2	15,38
Concepções dos fenômenos	1	7,69
Inserção e ascensão na sociedade	1	7,69
Explicação mais científica do cotidiano	1	7,69
Forma das pessoas entrarem em um consenso	1	7,69
Não é importante	1	7,69
Não respondeu	1	7,69

**Fonte:** autoria própria.

A maioria dos licenciandos acredita que a argumentação científica seja importante para a formação do cidadão (quase 85%), porém cada licenciando vê essa importância em um âmbito específico, onde temos novamente uma variedade de categorias. Vemos, mais uma vez, a *categoria aplicação no dia a dia, cidadão crítico e popularização da ciência* se destacarem. Isso mostra que boa parte dos licenciandos já entende a argumentação científica como uma ferramenta para formar cidadãos, que utilizam o conhecimento científico para explicação de fenômenos naturais e conseqüentemente para o avanço da sociedade, o que vai totalmente de encontro dos objetivos da aprendizagem dessa ferramenta cultural.

Podemos notar também que as categorias que estão relacionadas com o cotidiano do indivíduo aparecem na questão número um, onde é questionada a importância da argumentação científica para o ensino de ciências. Dizemos, então, que alguns dos licenciandos já relacionam o ensino da argumentação científica com a formação do cidadão, o que é extremamente importante, já que um dos objetivos do ensino de ciências, se não principal, é a formação de cidadãos.

As categorias que mais se destacaram durante o questionário foram: *aplicação no dia a dia*, aparecendo nas categorias de três questões; *aluno/cidadão crítico*, aparecendo nas categorias de duas questões; *explicação de*



*conteúdo/conceitos*, aparecendo em duas questões; e *expor diferentes opiniões*, também aparecendo em duas questões diferentes.

Destacamos também o único aluno que não vê a argumentação científica como importante para a formação do cidadão. Quando voltamos à resposta da questão número um desde mesmo aluno, observamos que ele colocou a importância da argumentação científica apenas para a formação do bom cientista.

Mostraremos agora a análise da questão número 6 do questionário. Essa questão foi analisada de um modo diferente das demais, pois nela foi pedido para que os alunos argumentassem cientificamente a respeito de uma situação na qual eles deveriam utilizar o conhecimento químico para responder. Então, especificamente nesta questão, utilizamos o padrão de argumentação de Toulmin e as concepções de James Werstch.

Nesta questão, já tínhamos categorias *a priori*, ou seja, categorias que já existiam antes de coletarmos os dados, que são os elementos da estrutura de argumentação de Toulmin. Porém, quando fomos analisar a estrutura, apareceram categorias emergentes referentes ao conhecimento químico do licenciando. Então, dividimos as respostas em 4 tipos diferentes:

- 1- Alunos que possuem indícios de alto grau de domínio tanto da argumentação científica quanto da eletroquímica;
- 2- Alunos que possuem indícios de domínio moderado da argumentação científica e alto grau de domínio da eletroquímica;
- 3- Alunos que apresentam indícios de dificuldade no domínio de alguma ferramenta cultural.
- 4- Alunos que não responderam a questão;

É importante observar que mesmo se o conhecimento químico for utilizado de forma incorreta, a estrutura lógica da argumentação ainda pode estar correta. Porém, decidimos que a argumentação científica, de um modo geral, não está sendo corretamente utilizada caso o conhecimento químico for utilizado erroneamente.

Segue, no quadro abaixo, a pergunta número seis.

**Quadro 3** - Questão de número 6 do questionário.

É comum que janelas de casas próximas à praia enferrujem mais facilmente do que de casas que estão mais distantes do litoral. Um fabricante de janelas pretende aumentar a qualidade das mesmas, prolongando o tempo de vida útil delas. Foram disponibilizados três tipos de metais:



Considerando apenas a futura oxidação do metal, qual dos metais seria o melhor para o fabricante utilizar, a fim de prolongar a vida útil das janelas? Argumente cientificamente e apresente a conclusão mais apropriada.

**Fonte:** autoria própria.

Na tabela 5 mostraremos a quantidade de alunos por tópicos:

**Tabela 5** – Quantidade de respostas por tópicos da questão número seis do questionário prévio.

Tópicos	Nº de alunos	%
Indícios de alto grau de domínio das duas ferramentas culturais	2	15,38
Indício de domínio moderado da argumentação científica e alto grau de domínio na eletroquímica	3	23,07
Indícios de pouco ou nenhum domínio em alguma ferramenta cultural	4	30,77
Não responderam	4	30,77

**Fonte:** autoria própria

Demonstraremos agora a análise de cada tópico.

❖ **Alunos que possuem indícios de alto grau de domínio tanto na ferramenta cultural argumentação científica quanto na eletroquímica.**

Como podemos ver na tabela 5, apenas dois alunos (15,38%) demonstraram possuir um alto grau de domínio nas duas ferramentas culturais. Escolhemos, dentre as respostas dos dois alunos, apenas uma para representar neste tópico. Vejamos a seguir a resposta da questão número seis pelo A1:

Aluno 1 - “O melhor metal seria o cobre, uma vez que este apresenta o maior potencial de redução ( $E^{\circ}$ ) dentre todos. Dessa forma, seria o que se oxidaria mais dificilmente e prolongaria mais a vida útil das janelas sem perder suas propriedades originais”.

A partir desta resposta, podemos analisar tanto a estrutura da argumentação, ou seja, ferramenta cultural argumentação científica quanto o conhecimento químico dos licenciandos, neste caso, voltado para a eletroquímica, ou seja, a ferramenta cultural eletroquímica. Primeiramente analisamos conforme o padrão de argumentação de Toulmin, além de julgar cada elemento respondido com conhecimento químico correto ou incorreto. Veja a seguir na quadro 4:

**Quadro 4 –** Análise da resposta do A1 da questão número seis.

Elementos	Argumentação científica
Dados	“Uma vez que apresenta maior potencial de redução dentre todos”
Justificativa	“Seria o que se oxidaria mais dificilmente e prolongaria mais a vida útil das janelas sem perder suas propriedades originais.”
Conclusão	“O melhor metal seria o cobre.”

Fonte: autoria própria

Consideramos essa resposta como a resposta mais adequada dentre todas as outras. Isso ocorre porque A1 utilizou corretamente os dados, a justificativa e a conclusão, ou seja, além de saber organizar estruturalmente seu argumento (segundo o TAP), o aluno utilizou-se da estrutura com o conhecimento químico correto. Por isso, agora podemos classificar esta análise com as concepções de James Werstch. Apresentamos a seguir a classificação do domínio das ferramentas culturais pelo A1:

**Quadro 5 -** Análise do domínio das ferramentas culturais de A1 .

Elementos	Argumentação Científica	Eletroquímica
Dado	Alto grau de domínio	Alto grau de domínio
Justificativa	Alto grau de domínio	Alto grau de domínio
Conclusão	Alto grau de domínio	Alto grau de domínio

Fonte: autoria própria.

Consideramos que o A1 possui indícios de alto grau de domínio das duas ferramentas culturais porque o aluno soube explorar muito bem todos os elementos

do padrão de argumentação de Toulmin e também todos os elementos continham o conhecimento químico utilizado de forma correta.

Esse resultado nos leva a crer que os dois alunos que se encaixam neste tópico sabem argumentar cientificamente, pois se utilizaram das duas ferramentas culturais de maneira correta. A seguir, vejamos a análise do segundo tópico.

❖ **Alunos que possuem indícios de domínio moderado da argumentação científica e indícios de alto grau de domínio da eletroquímica;**

Como podemos ver na tabela 5, três alunos (23,07%) demonstraram possuir indícios de domínio moderado da argumentação científica e indícios de alto grau de domínio da eletroquímica. Escolhemos, dentre as respostas dos três alunos, apenas uma para representar neste tópico. Vejamos a seguir a resposta da questão número seis pelo A2:

Aluno 2 - *“Como o cobre tem um potencial de redução maior que os outros, ele irá oxidar mais demoradamente”.*

A partir desta resposta analisaremos agora tanto a estrutura da argumentação, ou seja, ferramenta cultural argumentação científica quanto o conhecimento químico dos licenciandos, neste caso, voltado para a eletroquímica, ou seja, a ferramenta cultural eletroquímica. Primeiramente analisamos conforme o TAP, além de julgar cada elemento respondido com conhecimento químico correto ou incorreto. Vejamos a seguir as análises.

**Quadro 6 – Análise da resposta do A2 da questão número seis.**

Elementos	Argumentação científica
Dados	“Potencial de redução maior que os outros.”
Justificativa	“Irá oxidar mais demoradamente”
Conclusão	“O Cobre”

Fonte: autoria própria.

Consideramos essa resposta como uma resposta mediana. Isso porque o A2 utilizou corretamente os dados, a justificativa e a conclusão, mas foi muito sucinto ao

explicar esses elementos. Porém, o aluno utilizou-se da estrutura com o conhecimento químico correto. Por isso, agora podemos classificar esta análise com as concepções de James Werstch. Vejamos a quadro 7 a seguir:

**Quadro 7 – Análise do domínio das ferramentas culturais do A2.**

Elementos	Argumentação Científica	Eletroquímica
Dado	Domínio moderado	Alto grau de domínio
Justificativa	Domínio moderado	Alto grau de Domínio
Conclusão	Domínio moderado	Alto grau de Domínio

Fonte: Autoria própria.

A análise nos leva a crer que o A2 possui indícios de domínio moderado da argumentação científica porque utilizou os elementos do padrão de argumentação de Toulmin muito sucintamente, ou seja, não os explorou adequadamente. Porém, todos os elementos continham o conhecimento químico utilizado de forma correta, ou seja, a eletroquímica foi utilizada adequadamente. Podemos dizer que o A2 possui indícios de um alto grau de domínio da ferramenta cultural eletroquímica.

Ainda assim, mesmo com indícios de alto grau de domínio da ferramenta cultural eletroquímica, podemos concluir que os três alunos que se encaixam nesse tópico sabem argumentar cientificamente, porém não com muita propriedade, uma vez que precisam explicar melhor cada elemento. Apresentamos a seguir uma análise do terceiro tópico.

#### ❖ **Alunos que apresentam indícios de pouco ou nenhum domínio em alguma das ferramentas culturais.**

Observando a tabela 5, podemos ver que quatro alunos (30,77%) apresentam dificuldade em alguma das ferramentas culturais. Gostaríamos de ressaltar que dois alunos tiveram dificuldade no domínio da argumentação científica e os outros dois no domínio da eletroquímica.

Vejamos agora a análise da resposta dos alunos que tiveram pouco ou nenhum domínio da argumentação científica. Escolhemos apenas uma dentre as três respostas, que é do A3.

Aluno 3 - "O Cobre".
----------------------

Analisaremos agora essa resposta a partir do TAP, além de julgar cada elemento respondido com conhecimento químico correto ou incorreto. Veja a seguir as análises.

**Quadro 8** – Análise da resposta do A3 da questão número seis.

Elementos	Argumentação científica
Dados	-
Justificativa	-
Conclusão	“O Cobre”

Fonte: autoria própria.

Consideramos essa resposta como uma resposta abaixo da média. Isso se deve porque A3 utilizou apenas o elemento conclusão, mas utilizou o elemento com o conhecimento químico correto. Agora podemos classificar esta análise com as concepções de James Werstch. Vejamos o quadro 9 a seguir:

**Quadro 9** – Análise do domínio das ferramentas culturais de A3 .

Elementos	Argumentação científica	Eletroquímica
Dados	-	-
Justificativa	-	-
Conclusão	Domina moderadamente	Domina moderadamente

Fonte: autoria própria

Consideramos que A3 possui pouco ou até nenhum domínio da ferramenta cultural argumentação científica porque, na verdade, não utilizou todos os elementos do padrão de argumentação de Toulmin, sendo o único utilizado o elemento “conclusão”. Neste único elemento exposto, a eletroquímica foi utilizada adequadamente, porém não podemos afirmar que o A3 domina a ferramenta cultural eletroquímica, uma vez que não se utilizou dos elementos do TAP adequadamente e não nos ofereceu subsídios para tais conclusões.

Vejamos agora a análise da resposta dos alunos que tiveram pouco ou nenhum domínio da ferramenta cultural eletroquímica. Dos três alunos que se encaixam nesse tópico, escolhemos apenas uma resposta, que é do A4.

Aluno 4 - “O cobre, pois quanto maior o potencial de oxidação, maior será a vida útil da janela”.

Analisaremos agora essa resposta a partir do TAP, além de julgar cada elemento respondido com conhecimento químico correto ou incorreto. Veja a seguir as análises na quadro 10:

**Quadro 10** – Análise da resposta do A4 da questão número seis.

Elementos	Argumentação científica	Eletroquímica
Dados	“Quanto maior o potencial de oxidação”	Utilizada incorretamente
Justificativa	“Maior será a vida útil da janela”	-
Conclusão	“O Cobre”	Utilizada corretamente

Fonte: autoria própria.

Consideramos essa resposta abaixo da média. Isso se deve porque o A4 utilizou todos os elementos do TAP, porém, gostaríamos de destacar que, nessa resposta, o erro de utilização da eletroquímica no elemento “*dados*” causou consequentemente um erro na eletroquímica no elemento “*justificativa*”. Mesmo fornecendo dados explícitos de potencial padrão de redução na questão, o aluno utilizou os valores como potencial padrão de oxidação e justificou incorretamente, uma vez que, quanto maior o potencial de oxidação, menor será a vida útil das janelas. Caso o aluno tivesse falado sobre potencial de oxidação e invertido os valores, estaria correto. Porém, não o fez. Mas, ainda assim, o aluno conclui com o conhecimento químico correto.

Agora podemos classificar esta análise com as concepções de James Wertsch. Vejamos o quadro 11 a seguir:

**Quadro 11** – Análise do domínio das ferramentas culturais do aluno A4.

Elementos	Argumentação científica	Eletroquímica
Dados	Domínio moderado	Não domina
Justificativa	Domínio moderado	Não domina
Conclusão	Domínio moderado	Domínio moderado

Fonte: autoria própria

Consideramos que o A4 possui indícios de domínio moderado da argumentação científica porque utilizou todos os elementos do padrão de argumentação de Toulmin, ou seja, cada elemento na sua lógica foi utilizado corretamente. Porém, a eletroquímica foi utilizada inadequadamente. Essa análise

nos leva a crer que o aluno não sabe argumentar cientificamente, uma vez que, para argumentar bem, deve-se argumentar com o conhecimento correto.

Tivemos ainda outros quatro alunos (30,77%) que não responderam essa questão do questionário.

Ao olharmos a tabela 5, podemos notar que quase 62% dos alunos possuem pouco ou nenhum domínio das ferramentas culturais ou ainda nem responderam a questão. É claro que não descartamos que exista alguma dificuldade, já que é algo que ainda não tinha sido trabalhado com eles na disciplina. Também vale lembrar que alguns alunos falam melhor do que escrevem, o que pode ter contribuído para o resultado dessa coleta de dados.

## 6.2 Análise das Entrevistas

Mostraremos agora a análise das entrevistas. Dividimos as respostas das entrevistas julgando as similaridades das respostas. Portanto, vamos indicar a quantidade de licenciandos que responderam de forma similar e escolheremos apenas um aluno para mostrar os trechos das falas em cada caso.

### 6.2.1 Análise dos trechos de fala: concepções prévias através das entrevistas

O trecho a seguir, que utilizaremos para nossa análise, foi extraído da entrevista da reunião de estágio, durante a discussão da questão número um “O que você sabe sobre a argumentação científica?”, do A5.

**Quadro 12** - Resposta do A5 sobre a questão um da entrevista.

Turno	Interlocutor	Fala
8	Aluno 5	<i>“Assim, oh, o que eu entendo por argumentação científica... Inclusive teve uma questão lá que perguntou se um cidadão precisava saber... Eu acho que não! Porque, assim...a argumentação científica pra mim ela tem um significado muito específico, de, por exemplo, eu estar</i>
8	Aluno 5	<i>explicando uma matéria e eu às vezes querer usar a língua do aluno para falar. Eu posso usar, mas eu posso usar uma argumentação mais científica, por exemplo, é...deixa eu ver um exemplo que eu posso dar... por exemplo, dentro da eletroquímica, eu posso falar assim que “a</i>



		<p><i>oxidação é a perda de elétrons, mas eu posso falar também que na oxidação eu estou perdendo cargas negativas”, é uma coisa assim, mais didática, que eu tenho, mas só que eu já transcrevo mais pra ideia do aluno, porque às vezes ele não consegue se...[pausa]...é, anexar na cabeça dele, por isso que eu gosto de tipo, falar várias vezes a mesma coisa com palavras diferentes, porque às vezes ele esquece que elétron é negativo e tipo, aí eu faço um link com isso pra falar, “não, é isso mesmo, e vai..” entendeu, então eu acho que é assim, a argumentação científica, ela tá num padrão mais alto pra mim do que eu “tá” ali, por exemplo, se eu estiver trabalhando com uma plateia que nunca teve eletroquímica, eu não usaria argumentação científica, eu usaria a argumentação com a língua deles, o mais assim é... o que eu posso dizer, contextualizando...”</i></p>
--	--	---

**Fonte:** autoria própria.

Neste caso, o A5 entende que, para que ele possa utilizar-se da ferramenta cultural argumentação científica, é necessário um grupo de pessoas que esteja no ambiente científico, como podemos observar no trecho “[...] se eu estiver trabalhando com uma plateia que nunca teve eletroquímica, eu não usaria argumentação científica, eu usaria a argumentação com a língua deles [...]”. Podemos perceber que, claramente, ele entende que a argumentação científica está distante do ensino de ciências, porque ele crê que argumentar cientificamente é falar com termos científicos que só estão no alcance de pessoas que possuem um alto conhecimento na área, como observamos também no trecho “[...] mas eu posso usar uma argumentação mais científica, por exemplo, [...], dentro da eletroquímica, eu posso falar assim que “a oxidação é a perda de elétrons, mas eu posso falar também que na oxidação eu estou perdendo cargas negativas”, é uma coisa assim, mais didática [...]”.

Nos trechos da continuação da resposta sobre essa pergunta, o A5 reafirma o que já tinha dito. O professor da disciplina segue o raciocínio do aluno:

**Quadro 13-** Continuação da resposta do A5 sobre a questão um da entrevista.

Turno	Interlocutor	Fala
9	Professor	<i>“Com a linguagem do cotidiano”.</i>
10	Aluno 5	<i>Isso, linguagem do cotidiano possível. Aí depois eu ia entrar com a argumentação científica para eles verem um pouco da diferença, né, porque eu acho que tem alguns conceitos que não tem muito como a gente fugir, por exemplo, [incompreensível] metais de sacrifício, coisas assim, para falar de eletrólise e...”</i>
11	Professor	<i>“Isso é bem específico.”</i>
12	Aluno 5	<i>“É, é bem específico. Então acho que a argumentação científica, ela funciona para públicos que já têm uma base forte, eu acho”.</i>

**Fonte:** autoria própria.

Ou seja, o A5, baseado em sua concepção prévia sobre argumentação científica, não a utilizaria para o ensino de ciências, pois acredita que essa ferramenta cultural só é útil quando falamos com “[...] *públicos que já têm uma base forte*”, ou seja, para um público que possui um alto nível de conhecimento das ciências em geral.

O próximo trecho contém as respostas do A2 e A6, que responderam a pergunta “*Vocês acham que a argumentação científica é importante para o ensino de ciências?*”? Ressaltamos que esta pergunta tem a mesma finalidade do que foi perguntado para o A5. A seguir, as respostas das alunas.

**Quadro 14 –** Resposta do A2 e A6 sobre a questão um da entrevista.

Turno	Aluno/Professor	Fala
6	Aluno 2	<i>“Eu acho!”</i>
8	Aluno 6	<i>É, é importante, até mesmo pra ciência né, se desenvolver, com outros argumentos, com a visão de cada um... eu acho que isso acrescenta.”</i>

**Fonte:** autoria própria.

Podemos ver que o A2 não desenvolveu a resposta, apenas disse “*Eu acho!*”. Já o A6 atribuiu à argumentação científica a importância para a ciência se desenvolver com “*visões diferentes*”, ou seja, o A6 acredita que, quando várias opiniões são expostas através da argumentação científica, há a contribuição para o avanço da ciência.

No trecho a seguir, temos a resposta do A7. Quatro alunos que responderam essa questão de forma similar, porém escolhemos apenas a resposta de um aluno para a representação.

**Quadro 15 – Resposta do A7 sobre a questão um da entrevista.**

Turno	Aluno/Professor	Fala
2	Aluno 7	<i>“Ah, eu acho que argumentação científica é... fala pela visão do aluno, né? De ensino médio... eu acho que quando você da aula, principalmente de Química né, eu acho que você tem que mostrar como aquilo se aplica no dia a dia, você fazer o aluno entender, não o aluno decorar, para ele conseguir entender as coisas, saber argumentar se um dia ele ver o que ele aprendeu no dia a dia, sabe? Se ele ver e ele entender “Ahhh, isso está acontecendo por causa disso, disso e aquilo, entendeu, que eu vi” e não só decorar, sabe...”</i>
3	Professor	<i>“Não só decorar...”</i>
4	Aluno 7	<i>“Não estar aquele negócio batido assim, ele entender e saber explicar os fenômenos do dia a dia com o conhecimento que ele adquiriu, sabe...”</i>

Fonte: autoria própria.

Nesse caso, o A7 acredita que a argumentação científica serve para mostrar ao aluno a aplicabilidade da ciência no cotidiano, como segue no trecho “[...] *eu acho que você tem que mostrar como aquilo se aplica no dia a dia [...]*”. Achamos interessante também quando o A7 destaca que a argumentação é utilizada para o aluno “[...] *conseguir entender as coisas, saber argumentar se um dia ele ver o que ele aprendeu no dia a dia, sabe? [...]*”, ou seja, além da argumentação científica ser necessária para o aluno entender a aplicabilidade da ciência no cotidiano, também é útil para o próprio aluno saber explicar os fenômenos do dia a dia, como também pode ser visto no trecho “[...] *ele entender e saber explicar os fenômenos do dia a dia com o conhecimento que ele adquiriu [...]*”. Isso é extremamente coerente com o que Góes (2017) defende como já citado no capítulo 3 desse trabalho, onde ele diz que, além de outras importâncias, o discurso argumentativo se destaca pela importância formativa do cidadão.

Agora analisaremos as respostas da segunda questão abordada na entrevista, que foi sobre a importância da argumentação científica na formação do cidadão. O trecho a seguir foi extraído da entrevista da reunião de estágio, do A5:

**Quadro 16** – Resposta do A5 sobre a questão dois da entrevista.

Turno	Interlocutor	Fala
16	Aluno 5	<i>“Então, é, pensando nas funções da cidadania em si, eu acho que bem do básico, se for. Porque assim, é... eu não consigo entender uma relação com ser cidadão e saber argumentação científica. Eu acho que isso está um pouco distante”.</i>
17	Professor	<i>“Está um pouco distante?!”</i>
18	Aluno 5	<i>“É, na minha opinião. Porque assim, é... se o pessoal que fosse cidadão, teria... já dominasse uma argumentação científica em algu... qualquer área, eu acho que a gente ia estar mais evoluído do que a gente já está, em questão de sociedade e tal. Eu acho que a argumentação científica pode ser uma arma a tentar criticidade, a tentar outras, outras... outros caminhos, mas a sociedade em si ela não é provida disso”.</i>

**Fonte:** autoria própria.

Como podemos ver, A5 acredita que a argumentação científica não é importante para a formação do cidadão, como visto no trecho a seguir “[...] *eu não consigo entender uma relação com ser cidadão e saber argumentação científica. Eu acho que isso está um pouco distante*”. Podemos observar que A5 chegou a essa conclusão porque, ao analisarmos a resposta da questão número um desse mesmo aluno, vemos que ele acredita que a argumentação científica é importante apenas para formar cientistas. Então, seguindo esse raciocínio, ele não vê relação da argumentação científica com a sociedade.

Ainda tem a percepção de sociedade do A5, seguida de uma contradição com o que ele tem dito até agora, como podemos ver no trecho a seguir “[...] *se o pessoal que fosse cidadão, teria... já dominasse uma argumentação científica em algu... qualquer área, eu acho que a gente ia estar mais evoluído do que a gente já está, em questão de sociedade e tal. Eu acho que a argumentação científica pode ser uma arma a tentar criticidade [...]*”. Ou seja, até agora o aluno não conseguia ver uma relação da argumentação científica com a sociedade, mas relaciona a argumentação científica com a evolução da sociedade, sendo a argumentação científica uma “*arma para tentar a criticidade*”.

A outra resposta que analisaremos agora é do A7 sobre a questão número dois. Tivemos ainda mais três respostas que se encaixam nessa categoria. Vejamos a seguir.

**Quadro 17** – Resposta do A7 sobre a questão dois da entrevista.

Turno	Aluno/Professor	Fala
12	Aluno 7	<i>“Eu acho, professor... principalmente no mundo hoje que a gente está vivendo, né? Que muita gente fala que vacina não serve para nada, que a Terra é plana e entre mil e outras coisas né? Porque eu acho que a pessoa tem que ter um pouquinho mais de.. de noção de como as coisas acontecem né.. por mais que não goste da matéria... que nem, tem um monte de gente que fala “Ah, eu sou de humanas, não preciso saber biologia, não preciso saber Química...”</i>

Fonte: autoria própria.

Podemos ver que o A7 acredita que a argumentação científica serve principalmente para evitar a propagação de notícias falsas, como no trecho a seguir “[...] *Que muita gente fala que vacina não serve para nada, que a Terra é plana e entre mil e outras coisas né? Porque eu acho que a pessoa tem que ter um pouquinho mais de... de noção de como as coisas acontecem né [...]*”. Ainda ressalta a importância do conhecimento geral das disciplinas para ter uma boa formação como cidadão, como podemos ver no trecho “[...] *por mais que não goste da matéria... que nem, tem um monte de gente que fala “Ah, eu sou de humanas, não preciso saber Biologia, não preciso saber Química...”*”.

Para finalizar as análises das respostas da questão número dois, vamos mostrar as respostas do A2 e A6. Tivemos ainda mais uma resposta que se encaixa nessa categoria. Veja a seguir:

**Quadro 18** – Respostas do A2 e A6 sobre a questão dois da entrevista.

Turno	Interlocutor	Fala
10	Aluna 6	<i>“Sim”</i>
11	Aluno 2	<i>“Com certeza!”</i>
13	Aluna 2	<i>“É, porque... a gente sempre pega no pé né, falando que a Química é a ciência do cotidiano, que a gente tem que aplicar Química no cotidiano, a gente sempre pega isso no pé. Só que também tem o lado científico né, porque tem gente que tá, tudo bem, tá no cotidiano, mas qual que é a teoria por trás disso? Por que é que isso acontece, né? Eu acho que é interessante saber, principalmente porque tá ocorrendo tanta coisa no mundo...as pessoas não tem ciência disso...”</i>

Fonte: autoria própria.

Notamos que A2 indica que a argumentação científica é importante para a formação do cidadão porque sempre falamos que existe muita ciência no cotidiano, como pode ser visto no trecho “*É, porque... a gente sempre pega no pé né, falando que a Química é a ciência do cotidiano, que a gente tem que aplicar Química no cotidiano [...]*”. Sendo assim, A2 acredita que a argumentação científica auxilia na explicação dos conceitos ou conhecimentos científicos dos fenômenos do cotidiano, destacado no trecho “[...] *Só que também tem o lado científico né, porque tem gente que tá, tudo bem, tá no cotidiano, mas qual que é a teoria por trás disso? Por que é que isso acontece, né? [...]*”.

A terceira questão abordada na entrevista, que foi sobre o padrão de argumentação de Toulmin (TAP) e seus principais elementos, não houve nenhuma resposta a qual podemos analisar, porque nenhum aluno soube responder. Portanto, iremos agora para a análise da quarta e última questão abordada na entrevista.

A quarta questão da entrevista foi a que pedia para que os alunos argumentassem cientificamente sobre um caso que envolvia conhecimento químico, sendo a pergunta idêntica à que continha no questionário.

Na tabela 6 mostramos a quantidade de alunos por tópicos:

**Tabela 6** – Quantidade de respostas por tópicos da questão número quatro da entrevista.

<b>Tópicos</b>	<b>Nº de alunos</b>	<b>%</b>
Indícios de alto grau de domínio das duas ferramentas culturais	3	23,07
Indícios de domínio moderado da argumentação científica e alto grau de domínio da eletroquímica	5	38,46
Indícios de dificuldade no domínio em alguma ferramenta cultural	3	23,07
Não responderam	2	15,38

Fonte: autoria própria.

Mostraremos agora a análise de cada tópico

❖ **Alunos que possuem indícios de alto grau de domínio tanto da argumentação científica quanto da eletroquímica;**

Observando a tabela 6, podemos ver que três alunos (23,10%) possuem alto grau de domínio das duas ferramentas culturais. Entre duas respostas, escolhemos

apenas uma para a demonstração. Veja a seguir o diálogo entre o Aluno 8 com o professor entrevistador (P):

**Quadro 19** – Respostas do A8 sobre a questão quatro da entrevista.

Turno	Interlocutor	Fala
71	Aluno 8	<i>“Seria o que tem menos tendência a oxidar... no litoral tem a questão da maresia e se ele oxidar vai ter uma perda das propriedades do metal, então vai prejudicar. Por exemplo, quando você larga a bicicleta, quando você larga as coisas na praia entendeu, ou compra bijuteria falsa...”</i>
73	Aluno 8	<i>“Então tem esse problema, então você tende a escolher um metal mais resistente à oxidação, ou seja, o que tem o potencial...” (olhando pra folha).</i>
76	Professor	<i>“Esse é o potencial padrão de redução”.</i>
77	Aluno 8	<i>“Ah ta, é de redução? Então quanto mais alto, maior é a, maior é a tendência a reduzir. É isso?”</i>
79	Aluno 8	<i>“Então o 34 tem maior... o cobre né?”</i>
81	Aluno 8	<i>“Que ele vai ter menos tendência em oxidar, que é um problema pra quem mora na praia”.</i>

**Fonte:** autoria própria.

Analisaremos as respostas desta questão da entrevista da mesma forma como analisamos no questionário. Primeiramente, indicaremos quais elementos do TAP os alunos utilizaram e se o conhecimento químico foi utilizado corretamente em cada elemento. Posteriormente, julgaremos os graus de domínios dos alunos sobre a argumentação científica através das concepções de James Wertsch.

O quadro 20 a seguir mostra a análise do TAP (ferramenta cultural argumentação científica) e do conhecimento químico (ferramenta cultural eletroquímica) do A8.

**Quadro 20** – Análise da resposta do A8 sobre a questão quatro da entrevista.

Elementos	Argumentação Científica
<b>Dados</b>	<i>“Ah ta, é de redução?.” “Então o 34 tem maior..”</i>
<b>Justificativa</b>	<i>“Então quanto mais alto, maior é a tendência a reduzir”. “Porque, por exemplo, no litoral tem a questão da maresia e se ele oxidar vai ter uma perda das propriedades do metal, então vai</i>

	prejudicar”
<b>Conclusão</b>	“Seria o que tem menos tendência a oxidar...” “O cobre”

**Fonte:** autoria própria.

Consideramos que o A8 atendeu a todos os requisitos dos principais elementos do TAP além e utilizar corretamente o conhecimento químico, então, acreditamos que seja a resposta mais adequada dentre as outras. Por isso, agora podemos classificar esta análise com as concepções de James Werstch.

#### **Quadro 21 – Análise do domínio das ferramentas culturais do A8.**

<b>Elementos</b>	<b>Argumentação Científica</b>	<b>Eletroquímica</b>
<b>Dado</b>	Alto grau de Domínio	Alto grau de domínio
<b>Justificativa</b>	Alto grau de Domínio	Alto grau de domínio
<b>Conclusão</b>	Alto grau de Domínio	Alto grau de domínio

**Fonte:** autoria própria

Consideramos que o A8 possui indício de alto grau de domínio das duas ferramentas culturais porque soube explorar muito bem todos os elementos do padrão de argumentação de Toulmin e também todos os elementos continham o conhecimento químico utilizado de forma correta.

Além do A8 mais dois alunos, A5 e A9 também se encaixam nessa categoria. Podemos dizer que os alunos que se enquadram neste tópico sabem argumentar cientificamente, pois se utilizaram das duas ferramentas culturais de maneira correta.

#### **❖ Alunos que apresentam indícios de domínio da argumentação científica e alto grau de domínio da eletroquímica.**

Observando a tabela 6, podemos ver que quatro alunos (38,45%) possuem indícios de domínio argumentação científica e alto grau de domínio eletroquímica. Entre quatro respostas, escolhemos apenas uma para a demonstração. Observe a seguir o diálogo entre o A7 com o professor entrevistador (P):



**Quadro 22 – Respostas do A7 sobre a questão quatro da entrevista.**

Turno	Aluno/Professor	Fala
38	Aluno 7	<i>“É... Eu falaria que entre esses três, para ele utilizar o cobre, porque o cobre tem um maior potencial de redução, então vai ser mais difícil dele enferrujar.”</i>
42	Aluno 7	<i>“Se ele pedisse exemplos, eu ia falar.. dar exemplo do ouro, né? O ouro tem ele tem...coisas que a gente usa, pode usar no banho, essas coisas assim, ele não vai ficar preto, né.. na linguagem do pessoal”</i>
44	Aluno 7	<i>“É, prata também, se for prata mesmo, ouro mesmo, ele não fica preto. Eu iria dar esse exemplo, que o ouro não enferruja porque ele tem um potencial maior ainda.”</i>

**Fonte:** autoria própria.

Agora indicaremos quais elementos do TAP a aluna utilizou e se o conhecimento químico foi utilizado corretamente em cada elemento. Posteriormente, julgaremos os graus de domínios da aluna sobre a ferramenta argumentação científica através das concepções de James Wertsch.

O quadro a seguir mostra a análise do TAP (ferramenta cultural argumentação científica) e do conhecimento químico (ferramenta cultural eletroquímica) da aluna A7.

**Quadro 23 – Análise da resposta do A7 sobre a questão quatro da entrevista.**

Elementos	Argumentação Científica
<b>Dados</b>	“Cobre tem um maior potencial de redução”
<b>Justificativa</b>	”Então vai ser mais difícil dele enferrujar”.
<b>Conclusão</b>	“Eu falaria que entre esses três, para ele utilizar o cobre”

**Fonte:** autoria própria.

Avaliamos que o A7 atendeu a todos os requisitos dos principais elementos do TAP além e utilizar corretamente o conhecimento químico. Gostaríamos de dar atenção à continuidade do diálogo após a sua resposta. O A7 deu um exemplo de metal que possui um alto potencial padrão de redução, que é o ouro, e ainda substituiu a palavra “enferrujar” ou “oxidar” pela expressão “ficou preto”. Como ele mesmo disse, essas expressões e esse exemplo servem para argumentar com fenômenos que são mais comuns para as pessoas no cotidiano. Agora podemos classificar esta análise com as concepções de James Werstch.

**Quadro 24** – Análise do domínio das ferramentas culturais do A7.

Elementos	Argumentação Científica	Eletroquímica
Dado	Domínio moderado	Alto grau de domínio
Justificativa	Domínio moderado	Alto grau de domínio
Conclusão	Domínio moderado	Alto grau de domínio

Fonte: autoria própria

Consideramos que o A7 possui indícios de domínio moderado da ferramenta cultural argumentação científica porque, mesmo que tenha utilizado todos os elementos do padrão de argumentação de Toulmin, ainda assim os utilizou brevemente. Porém, todos os elementos continham o conhecimento químico utilizado de forma correta, ou seja, sabe utilizar a ferramenta cultural eletroquímica, além de ter complementado muito bem com o conhecimento químico, como ele mesmo disse, na “*linguagem do pessoal*”.

Além do A7, outros quatro alunos, A1, A2, A3 e A6 também se encaixam nessa categoria. Podemos dizer que esses alunos sabem argumentar cientificamente, porém não com muita propriedade, uma vez que precisam explicar melhor cada elemento.

❖ **Alunos que apresentam indícios de baixo grau no domínio de alguma ferramenta cultural.**

Observando a tabela 6, podemos ver que três alunos (23,10%) apresentam indícios de dificuldade em alguma das ferramentas culturais. Gostaríamos de ressaltar que dois alunos tiveram dificuldade no domínio da argumentação científica e apenas um aluno no domínio da eletroquímica.

Vejamos agora a análise da resposta do aluno que teve pouco ou nenhum indício de domínio da eletroquímica. Veja a seguir o diálogo de A4 com o professor entrevistador (P):

**Quadro 25** – Respostas de A4 sobre a questão quatro da entrevista.

Turno	Aluno/Professor	Fala
22	Aluno 4	<i>“A capacidade de oxidação do metal (incompreensível), no caso o cobre, a capacidade de redução dele é bem menor que a dos outros, então é por isso que ele é o material melhor para se utilizar na fabricação de janelas”.</i>

Fonte: autoria própria.

O quadro 26 a seguir mostra a análise do TAP e do conhecimento químico de A4:

**Quadro 26** – Análise da resposta do A4 sobre a questão quatro da entrevista.

Elementos	Argumentação Científica	Eletroquímica
Dados	“A capacidade de redução dele é bem menor que a dos outros”	Utilizada incorretamente
Justificativa	“Então é por isso que ele é o material melhor para se utilizar na fabricação de janelas”	-
Conclusão	“No caso do cobre”	Utilizada corretamente

Fonte: autoria própria.

Consideramos que o A4 utilizou todos os elementos do TAP, porém gostaríamos de destacar essa resposta em que o erro de utilização da eletroquímica no elemento “*dados*” causou conseqüentemente um erro na eletroquímica no elemento “*justificativa*”, pois, na verdade, o potencial padrão de redução do cobre é o maior de todos os metais apresentados, e não o menor. Ainda assim, o aluno conclui com o conhecimento químico correto. Gostaríamos de destacar que o A4 cometeu o mesmo erro no questionário, como podemos ver no quadro 10.

Agora podemos classificar esta análise com as concepções de James Wertsch. Vejamos o quadro 27 a seguir:

**Quadro 27:** Análise do domínio das ferramentas culturais do A4.

Elementos	Argumentação científica	Eletroquímica
Dados	Domina	Não domina
Justificativa	Domina	Não domina
Conclusão	Domina	Domina

Fonte: autoria própria

Consideramos que o A4 possui indícios de domínio da ferramenta cultural argumentação científica porque utilizou todos os elementos do padrão de argumentação de Toulmin, ou seja, cada elemento na sua lógica foi utilizado corretamente. Porém, a eletroquímica foi utilizada inadequadamente. Então, chegamos à conclusão de que o aluno não sabe argumentar cientificamente, uma vez que, para argumentar bem, deve-se argumentar com o conhecimento correto.

Mostraremos agora a análise da resposta do aluno que teve pouco ou nenhum domínio da ferramenta cultural argumentação científica. Veja a seguir o diálogo A11 com o professor entrevistador (P). Gostaríamos de ressaltar que esse diálogo foi bastante extenso, porque o aluno não conseguia chegar a um consenso de como responder a pergunta. Nota-se que o professor entrevistador interferiu diversas vezes para que a resposta fosse concluída. Retiramos uma parte da conversa já avançada, quando os alunos começam a tentar responder a questão.

**Quadro 28 – Respostas do A11 sobre a questão quatro da entrevista.**

Turno	Aluno/Professor	Fala
75	Aluno 11	<i>“Ah, eu acho que aqui entre os três, eu falaria até pela questão dentre o ferro, o cobalto e o cobre, o cobre ser mais nobre, né?”</i>
76	Professor	<i>“É mais nobre? O que significa ser mais nobre, Aluno 11?”</i>
77	Aluno 11	<i>“Ah...(incompreensível) mais nobre.. (risos)”.</i>
81	Aluno 11	<i>“Ah, é pelo...ah...pelo poten... ai, como é que eu explicaria? Ai, eu acho que...”</i>
84	Aluno 11	<i>“Ah, porque os outros é mais fácil de oxidar...”</i>
85	Professor	<i>“Uhum... ele é mais nobre porque ele é mais difícil de oxidar então?”</i>
86	Aluno 11	<i>“É!”</i>
87	Professor	<i>“Com essa tabela, da pra você ver isso, então?”</i>
88	Aluno 11	<i>“É!! É que eu tô tentando assim, achar palavras mais fáceis, sabe?”</i>
90	Aluno 11	<i>“Ah, eu acho que é isso, porque aqui, dentre a tabela aqui, dentre os três, que... por exemplo, aqui tem a... o ouro né, que ele também... se for comparar com o cobre, ele também é mais nobre...”</i>
92	Aluno 11	<i>“Aqui oh... tem o ouro, aí aqui também tem a prata que também é, mas se dizer assim né, mais nobre que o cobre... mas ah, eu acho que explicaria assim, mas...”</i>
93	Professor	<i>“Mais nobre é mais difícil de oxidar então?”</i>
94	Aluno 11	<i>“É”</i>

Fonte: autoria própria.

O quadro 29 a seguir mostra a análise do TAP e do conhecimento químico do A11.

**Quadro 29** – Análise da resposta do A11 sobre a questão quatro da entrevista.

Elementos	Argumentação Científica
Dados	“...eu acho que aqui entre os três, eu falaria até pela questão dentre o ferro, o cobalto e o cobre...” “dentre a tabela aqui, dentre os três”
Justificativa	“Ah, porque os outros é mais fácil de oxidar...”
Conclusão	“Cobre é mais nobre”

Fonte: autoria própria.

Percebemos que o A11, apesar de mostrar saber sobre o conhecimento químico em questão, apresenta grande dificuldade de argumentar cientificamente. Podemos ver várias intervenções do professor entrevistador para que ele conseguisse chegar a uma resposta mais adequada, mas mesmo assim o A11 segue outros caminhos e não consegue argumentar. Além do mais, vemos que ele começa a utilizar outros potenciais padrões de redução, de outros metais, e não dos metais que apresentamos na questão problema. Ou seja, a utilização do elemento “*dado*” de forma incorreta faz com que a estrutura de argumentação do A11 fique confusa.

Agora podemos classificar esta análise com as concepções de James Wertsch. Vejamos o quadro 30 a seguir:

**Quadro 30** – Análise do domínio das ferramentas culturais do A11.

Elementos	Argumentação científica	Eletroquímica
Dados	Não domina	Não domina
Justificativa	Domínio moderado	Domínio moderado
Conclusão	Domínio moderado	Domínio moderado

Fonte: autoria própria

Consideramos que o A11 possui indícios de domínio moderado da ferramenta cultural eletroquímica, porque, mesmo que um pouco confuso, o A11 justificou e concluiu corretamente. Porém, não domina a ferramenta cultural argumentação científica porque a lógica não ficou clara no discurso. Então, chegamos à conclusão

de que o aluno não sabe argumentar cientificamente, uma vez que, para argumentar bem, deve-se saber utilizar a estrutura da argumentação científica.

Ainda tivemos os A12 e A13 (15,35%) que não responderam nada sobre essa questão durante a entrevista.

De modo geral, ao compararmos a tabela 5 com a tabela 6, pode-se notar a diferença dos dados que envolvem a escrita com os dados que envolvem a fala, já que na tabela 6 tivemos apenas 38,45% dos licenciandos com dificuldades em alguma ferramenta ou ainda que não respondesse a questão. Houve uma maior participação dos alunos quando foi feita a entrevista, mas ainda assim não foram todos que participaram. Podemos ver também que houve uma melhora nos indícios de domínio das ferramentas culturais. Isso, então, vai de encontro com a nossa colocação: há alunos que se expressam melhor na fala do que na escrita e vice-versa.

### 6.3 Análise das reuniões de estágio após a regência dos licenciandos

As reuniões de estágio aqui utilizadas foram gravadas, onde participaram treze alunos da Licenciatura em Química. Nela, fizemos seis perguntas aos alunos, por exemplo, como foi a regência e a aplicação da ferramenta cultural argumentação científica, caso optaram por utilizá-la. Aqui, verificamos como o licenciando analisou e falou sobre a argumentação científica. As categorias são emergentes, ou seja, foram criadas a partir das respostas dos estudantes, além de seguir a proposta da análise textual discursiva.

Primeiramente, foi perguntado aos alunos se eles realizaram as atividades de argumentação científica no estágio. Os resultados podem ser vistos na tabela 7.

**Tabela 7** – Respostas da pergunta 1 da reunião de estágio.

Você realizou atividades de argumentação científica no estágio?	
Respostas	%
Sim	92,30
Não	7,70

Fonte: autoria própria.

Podemos perceber que a maioria dos alunos utilizou elementos da argumentação científica no estágio curricular obrigatório. Gostaríamos de deixar

claro que o professor da disciplina de estágio orientou e sugeriu aos alunos que a utilizassem, porém não os obrigou a utilizar, mas mesmo assim, a maioria dos alunos utilizou a ferramenta cultural.

Os alunos que utilizaram a argumentação científica (AC), porém, não a utilizou apenas, e sim, juntamente com outra abordagem, como podemos observar na tabela 8 a seguir:

**Tabela 8** – Abordagens utilizadas pelos licenciandos na regência.

Abordagens	Porcentagem de licenciandos que utilizaram (%)
Experimentação + AC	46,15
Estudo de Caso + AC	23,07
Aula expositiva, debate + AC	15,50
Resolução de exercícios + AC	7,70
Não utilizou AC	7,70

Fonte: autoria própria.

Podemos perceber, após a análise da tabela 8, que a experimentação ainda aparece como uma abordagem preferida dos alunos da Licenciatura em Química, ou seja, para eles, a experimentação ainda é a melhor forma de ensinar Química com propriedade. No restante, ainda ficou bem dividido entre debate e estudo de caso.

A fim de exemplificar, selecionamos trechos de respostas de alguns alunos. Podemos observar a seguir o diálogo entre o professor e o A8, no quadro 31.

**Quadro 31** – Respostas do A8 sobre a questão um da reunião de estágio.

Turno	Aluno/Professor	Fala
2	Aluno 8	<i>“É então, eu tentei dar um jeito de incrementar, [...] pedia que eles resolvessem exercícios de segunda fase e aí eles tinham que tentar montar todo raciocínio de acordo com que eu já tinha mostrado pra eles na aula teórica. E daí depois eu pegava algumas respostas, [...], e daí eu tentava montar na lousa o que eles responderam e separava os pedacinhos né, os pedaços do que era utilizado o conceito, e daí porque que esse conceito, se do jeito que “tava” escrito, era melhor ou pior, como poderia escrever, eu pedia para eles escreverem depois...”</i>
8	Aluno 8	<i>“Eu acho que é porque tinha muita coisa que eles achavam que eles sabiam, mas eles não sabiam. Ele decorou, mas aí se você</i>

		<p><i>relacionar com qualquer outra coisa que não seja exatamente o que ele decorou, ele não sabe usar. Então eu queria que eles pensassem nos dados que eles estão colocando, “Olha, qual que é o modelo de Dalton?”, eles sabiam dizer qual era o modelo de Dalton, agora se eu perguntasse “Ah, mas por que têm outros modelos?” Aí eles já não sabiam explicar o porquê mudou... eles só sabiam aquela informação, mas não sabiam relacionar com qualquer outra. Aí quando eu perguntava (instigava), eles iam mudando.</i></p>
--	--	---

**Fonte:** autoria própria.

A8 foi o que utilizou a argumentação científica juntamente com a resolução de exercícios. Foi um método de utilizar a argumentação científica que chamou atenção porque o licenciando pegou as respostas que os alunos deram em exercícios de segunda fase de vestibulares, onde as respostas são todas dissertativas e instigou os alunos a reformularem essas respostas utilizando os elementos da argumentação científica. Com isso, o A8 fez com que seus alunos pensassem mais o motivo da resposta, do conceito ali presente no exercício e não deixou que colocassem apenas uma resposta mecânica ou decorada.

Uma parte interessante da resposta do A8 é quando ele diz “*Ele decorou, mas aí se você relacionar com qualquer outra coisa que não seja exatamente o que ele decorou, ele não sabe usar*”, porque mostra como a aprendizagem está mecanizada, ou seja, atualmente, os alunos decoram as respostas que os vestibulares querem, porém, se tentarmos relacionar alguma outra coisa com o conceito que ele utilizou para responder a pergunta, ele não sabe. Na concepção de A8, a argumentação científica nos ajuda a acabar com essa resposta mecanizada, decorada e faz com que os alunos de fato tenham uma aprendizagem efetiva e, conseqüentemente, se tornem cidadãos críticos.

Depois, perguntamos se o licenciando utilizaria a argumentação científica nas atividades do estágio mesmo se o professor da disciplina não tivesse solicitado. Obtivemos as respostas que estão na tabela 9.



**Tabela 9 – Respostas da pergunta 2 da reunião de estágio**

Caso eu não tivesse solicitado para que você utilizasse a argumentação científica, teria utilizado mesmo assim?	
Respostas	%
Sim	38,46
Não necessariamente dessa forma	46,16
Não	15,38

**Fonte:** autoria própria.

A partir da análise da tabela 9, destacamos que a quase 40% dos alunos falou que usaria a argumentação científica mesmo se o professor não tivesse solicitado, uma pequena porcentagem disse que não utilizaria e outra parte disse que não teria utilizado necessariamente na forma da argumentação científica. Explicaremos melhor o que os alunos quiseram dizer com “não necessariamente dessa forma” com os trechos das falas de A1 e A3.

**Quadro 32 – Respostas do A1 e A3 sobre a questão 2 da reunião de estágio.**

Turno	Aluno/Professor	Fala
16	Aluno 3	<i>“Eu acho que ao longo desses anos se tornou meio natural a provocação, mas talvez a gente não tivesse usado manipulando a sequência certinho...”</i>
17	Aluno 1	<i>“Os dados, a justificativa, a conclusão.”</i>
18	Aluno 3	<i>“É! A gente teria utilizado, mas de forma meio irracional, mais natural.”</i>
20	Aluno 3	<i>“Isso. Teria usado de alguma forma, porque a gente aprendeu...”</i>
21	Aluno 1	<i>“É natural dos professores, eu acho..”</i>
22	Aluno 3	<i>“Só que a gente não teria utilizado assim “Vamos usar”, sabe?”</i>
23	Aluno 1	<i>“Não teria sido planejado...”</i>

**Fonte:** autoria própria.

Como podemos observar pelas falas de A1 e A3, eles acreditam que utilizariam a argumentação científica de forma implícita, porque, como disse o A3, *“Eu acho que ao longo desses anos se tornou meio natural a provocação, mas talvez a gente não tivesse usado manipulando a sequência certinho...”* e o A1, *“É natural dos professores [...]”*. Ou seja, A1 e A3 concluíram que a argumentação científica está presente na aula, mesmo que não seja planejada conscientemente,

como disse A1. Essa percepção é importante, pois futuramente, os licenciandos entendem que sem a argumentação científica, é muito difícil ensinar efetivamente as ciências em geral.

Agora, mostraremos um tipo de resposta dos alunos que disseram que sim, utilizariam a argumentação científica mesmo se não fosse sugerido pelo professor. Observamos a resposta do A5 no quadro 33 a seguir.

**Quadro 33** – Respostas do A5 sobre a questão 2 da reunião de estágio.

Turno	Aluno/Professor	Fala
4	Aluno 5	<i>“Eu acho que sim, porque eu acho que na Química em si, não só o linguajar científico... [...] acho que em todas as ciências, né, a Química, a Física e a Biologia, elas deveriam partir da argumentação científica para justificar algumas coisas, pra mostrar para o aluno, pra inserir a cidadania também, que às vezes é uma coisa que o aluno não pára pra refletir né, que tudo isso tem um impacto na vida dele, no cotidiano, então eu acho que é essencial para a Ciência em si, a inserção da argumentação científica”.</i>

**Fonte:** autoria própria.

Destacamos aqui a resposta do A5, onde diz que a ferramenta cultural argumentação científica é importante para todas as ciências, pois é capaz de inserir a cidadania, onde ele complementa “[...] que às vezes é uma coisa que o aluno não pára pra refletir né, que tudo isso tem um impacto na vida dele, no cotidiano, então eu acho que é essencial para a Ciência em si, a inserção da argumentação científica”.

Gostaríamos de chamar atenção para esse aluno, pois, quando fizemos a primeira parte da nossa coleta de dados, no primeiro semestre, antes de ele planejar e aplicar na sua regência essa ferramenta, esse mesmo aluno disse que “Assim, oh, o que eu entendo por argumentação científica... Inclusive teve uma questão lá que perguntou se um cidadão precisava saber... Eu acho que não!” e ainda completou “[...] a argumentação científica, ela tá num padrão mais alto pra mim, por exemplo, se eu estiver trabalhando com uma plateia que nunca teve eletroquímica, eu não usaria argumentação científica, eu usaria a argumentação com a língua deles [...]”. Podemos perceber claramente a mudança de percepção sobre a ferramenta cultural argumentação científica, uma vez que para esse aluno, a argumentação científica era apenas falar com palavras científicas, ou seja, ele não entendia a argumentação

científica como uma ferramenta capaz de auxiliar o aluno na sua aprendizagem, mas sim, apenas falar com palavras científicas. Concluimos, então, que a disciplina de estágio foi fundamentalmente importante para mudar o domínio do A5 sobre a ferramenta cultural argumentação científica.

Posteriormente, foi perguntado se outros tipos de abordagens também teriam funcionado caso o licenciando não utilizasse a argumentação científica. O resultado pode ser visto na tabela 10.

**Tabela 10 – Respostas da pergunta 3 da reunião de estágio.**

Se você não tivesse utilizado argumentação científica, você acredita que utilizando outras abordagens teria funcionado do mesmo jeito?

Respostas	%
Não teria funcionado da mesma forma	23,07
Teria funcionado da mesma forma	38,46
Depende da metodologia e do conteúdo	30,77
Não utilizou	7,69

**Fonte:** autoria própria.

Observamos nas respostas dos alunos que eles estão bem divididos quanto à efetividade de outras abordagens que não a argumentação científica no planejamento deles. A seguir, veremos no quadro 34, trechos das falas dos Alunos 7, 9 e 10 sobre essa pergunta.

**Quadro 34 – Respostas de A7, A9 e A10 sobre a questão 3 da reunião de estágio.**

Turno	Aluno/Professor	Fala
31	Aluno10	<i>“Depende do tipo de abordagem”</i>
32	Aluno 7	<i>“Acho que é muito relativo, tanto a matéria que a gente vai aplicar, quanto a outra abordagem que seria... Eu acho que nesse caso a argumentativa é melhor [...]”</i>

**Fonte:** autoria própria.

Observamos nessa resposta que os licenciandos preferem conhecer o conteúdo primeiramente, para depois selecionar o melhor instrumento, a melhor abordagem para tratar daquele assunto com os alunos. Os alunos disseram que, pela escolha deles, a argumentação científica era o melhor instrumento a ser utilizado, mas se fosse outro conteúdo, pode ser que eles dessem preferência a outro tipo de abordagem.

Destacamos, entre as respostas dessa pergunta, um trecho da fala do A5 a seguir:

**Quadro 35 – Resposta do A5 sobre a questão 3 da reunião de estágio.**

Turno	Aluno/Professor	Fala
8	Aluno 5	<i>“[...] Eu acho que cada um deles tem um efeito né, acho que não tem como comparar, mas eu acho que o grande carro chefe de tudo isso é a argumentação científica”.</i>
10	Aluno 5	<i>“É, porque eu acho que ela vai ser muito..., por exemplo, em um experimento você tem que dar dados, você tem que justificar e tem que concluir, então eu acho que ela que comanda toda essa problemática.”</i>

**Fonte:** autoria própria.

Vemos que o A5 conclui que, na verdade, não importa qual instrumento ou abordagem é utilizada, a argumentação científica estará presente. Como ele mesmo disse *“[...] o grande carro chefe de tudo isso é a argumentação científica”* e ainda conclui *“[...] então eu acho que ela que comanda toda essa problemática”*. Ou seja, o A5 conseguiu enxergar que, para o ensino de ciências ser efetivo, a argumentação científica faz parte de qualquer momento de ensino-aprendizagem dessas disciplinas.

Posteriormente, foi perguntado em qual posição de um possível ranking das abordagens os licenciandos colocariam a argumentação científica. A seguir, as respostas podem ser vistas na tabela 11.

**Tabela 11 – Respostas da pergunta 4 da reunião de estágio.**

Se você tivesse que fazer um ranking das abordagens, dos instrumentos, onde você colocaria a argumentação científica? Entre as melhores, mediana ou não tão boa assim?

Respostas	%
No topo, como uma das melhores	92,3
Mediana	7,7
Embaixo, uma das piores	-

**Fonte:** autoria própria.

Podemos observar que a grande maioria dos alunos disse que a argumentação científica é uma das melhores abordagens. Selecionamos a fala do A13 para exemplificar essa resposta, como pode ser visto no quadro 36 a seguir.

**Quadro 36 – Resposta do A13 sobre a questão 4 da reunião de estágio.**

Turno	Aluno/Professor	Fala
31	Aluno 13	<i>“Ai, eu gosto dessa. Eu acho que é super importante desenvolver essa parte do raciocínio dos alunos, não só assim dentro de sala de aula... isso é bom até para a cidadania né? Isso vai além da sala de aula, acho que é uma aprendizagem para a vida.”</i>

Fonte: autoria própria.

Gostaríamos de destacar a resposta do A13, pois ele acredita que a argumentação científica é importante para o raciocínio dos alunos, que transcende a sala de aula, que ajuda na cidadania e enfim, que é uma aprendizagem para a vida. Consideramos essa fala de A13 um tanto impactante, pois, em uma disciplina em que foram abordados vários tipos de instrumentos e metodologias, ele considerar que a argumentação científica é uma aprendizagem para a vida, nos mostrou o quanto essa ferramenta cultural é importante para formação de professores e conseqüentemente, para formação de cidadão, que é um dos principais objetivos do ensino de ciências.

Outras respostas interessantes foram de A7, A9 e A10. Vejamos no quadro 37 a seguir.

**Quadro 37 – Respostas de A7, A9 e A10 sobre a questão 4 da reunião de estágio.**

Turno	Aluno/Professor	Fala
38	Aluno 7	<i>“Eu colocaria lá em cima.”</i>
42	Aluno 7	<i>“Porque foi o fato dos meus professores utilizarem isso que eu to aqui, sabe, então pra mim foi muito importante... então eu colocaria como uma das primeiras”</i>
44	Aluno 10	<i>“Eu acredito que eu também... junto com a parte de... problematização e experimentação investigativa”.</i>
45	Aluno 7	<i>“Eu acho que a problematização é uma argumentação né? Porque eu acho que quando você passa a problematizar, você ta argumentando cientificamente também a cerca de algo...”</i>
51	Aluno 9	<i>“Sim, pensando nesse raciocínio, eu acredito que a problematização também é uma argumentação científica”.</i>

Fonte: autoria própria.

Nesta resposta, destacamos, primeiramente, a fala do A7 *“Porque foi o fato dos meus professores utilizarem isso que eu to aqui, sabe, então pra mim foi muito importante... então eu colocaria como uma das primeiras”*, pois, após estudar,

planejar e aplicar a argumentação científica na regência de estágio, o A7 conseguiu perceber que os professores, durante o ensino básico dele, utilizaram dessa ferramenta cultural durante o processo de ensino de ciências. Outro fato interessante é quando esse mesmo aluno complementa a ideia do A10, quando diz *“Eu acho que a problematização é uma argumentação né? Porque eu acho que quando você passa a problematizar, você ta argumentando cientificamente também a cerca de algo...”*, ou seja, ele observa que outras abordagens também utilizam a argumentação científica, mais uma vez, nos mostrando o quão importante essa ferramenta cultural é para a formação de professores.

A quinta pergunta foi relacionada à importância da argumentação científica para o ensino de ciências. Na tabela 12 podemos ver o resultado.

**Tabela 12** – Respostas da pergunta 5 da reunião de estágio.

É possível que os alunos aprendam ciência sem argumentação científica? A argumentação científica é importante para o ensino de ciências?	
Respostas	%
Não é possível aprender sem AC	61,54
É possível decorar, mas não aprender.	38,46

**Fonte:** autoria própria.

As respostas desta pergunta, na verdade, se encaixariam todas na categoria “Não é possível aprender sem argumentação científica”, porém, resolvemos especificar, pois alguns alunos observaram que é possível apenas decorar algo sobre ciências, mas aprender efetivamente, não. Colocaremos alguns exemplos de respostas a seguir.

**Quadro 38** – Respostas dos A7, A9 e A10 sobre a questão 5 da reunião de estágio.

Turno	Professor/Aluno	Fala
56	Aluno 10	<i>“Não”.</i>
57	Aluno 7 e 9	<i>“Não”.</i>
58	Aluno 10	<i>“Porque o principal problema que a gente tem hoje em dia é a falta da linguagem científica, a falta do conhecimento científico não só dos alunos, mas de toda a sociedade, então isso é um ponto onde a argumentação ajuda bastante”.</i>
59	Aluno 9	<i>“E eu acho que se você não tem um raciocínio cronológico de como as coisas acontecem e porque que acontece, acho que você não</i>

		<i>entende.”</i>
60	Aluno 7	<i>“Acho que eu não consigo ver como você ensina Química sem a argumentação científica. Você perguntou isso agora e eu fiquei pensando, não tem como.”</i>
63	Aluno 7	<i>“Porque se não você só vai estar ensinando por ensinar, sabe?”</i>
64	Aluno 9	<i>“Vai estar jogando conteúdo”</i>
65	Aluno 7	<i>“É, não vai estar ensinando, vai estar jogando conteúdo.”</i>

**Fonte:** autoria própria.

Chamamos atenção para a fala do A10, que percebe a argumentação científica tem o poder não só de melhorar o linguajar científico, mas também do próprio conhecimento científico da sociedade em geral. Ele observa a necessidade de melhora desses aspectos e aponta a argumentação científica como uma das soluções para esses problemas. A fala de A7 também é extremamente importante, porque agora, depois de conhecer melhor a argumentação científica, não consegue mais ver o ensino de ciências sem ela, como disse “[...] *eu não consigo ver como você ensina Química sem a argumentação científica* [...]”. E, juntamente com o Aluno 9, acrescenta que, sem a argumentação científica, o professor estará apenas “jogando conteúdo, mas não ensinando”. Podemos dizer então que a utilização da ferramenta cultural argumentação científica fez com que os alunos da licenciatura enxergassem a sua importância não só na sala de aula, mas também, na vida em sociedade.

Por último, foi perguntado se os licenciandos acreditavam que a argumentação científica é importante para o profissional do futuro. As respostas podem ser vistas na tabela 13.

**Tabela 13** – Respostas da pergunta 6 da reunião de estágio.

Você acha que para o profissional do futuro, aprender a argumentar cientificamente é importante?	
Respostas	%
Sim	100

**Fonte:** autoria própria.

Nessa última questão vemos que todos os licenciandos concordaram que a argumentação científica é importante para o profissional do futuro, ou seja, para que o aluno de ensino básico seja um bom profissional, deve sair da escola sabendo

argumentar cientificamente. No quadro abaixo colocaremos exemplos de respostas sobre essa questão.

**Quadro 39** – Resposta do A5 sobre a questão 6 da reunião de estágio.

Turno	Professor/Aluno	Fala
22	Aluno 5	<i>“Ah, com certeza. Independente da área que ele seguir, porque a gente pode ter reflexo né, por exemplo, um aluno que vai fazer matemática, a argumentação científica vai ajudar ele nesse sentido porque tudo o que ele for fazer ele vai olhar com um olhar mais crítico [...]”.</i>

Fonte: autoria própria.

**Quadro 40** – Resposta de A12 e A13 sobre a questão 6 da reunião de estágio.

Turno	Aluno/Professor	Fala
35 e 36	Aluno 12 e 13	<i>“Sim.”</i>
37	Professor	<i>“Para qualquer profissão?”</i>
38	Aluno 12	<i>“Eu estava lendo a LDB... e lá pede para formar cidadãos críticos e acho que a argumentação encaixa muito nisso, vai te dar ferramentas para tornar o aluno um cidadão que possa saber opinar, que possa ver mais os lados das coisas e não ser só mais um...”</i>

Fonte: autoria própria.

Observando as respostas dos quadros 39 e 40 percebemos que os licenciandos entendem que a argumentação científica não serve apenas para o ensino de ciências, mas sim, para que o aluno se torne um cidadão crítico e com isso seja um bom profissional em qualquer área que ele for atuar. Podemos dizer que maioria das respostas tinha a citação do “cidadão crítico”, que é um dos objetivos da escola como instituição, formar cidadãos críticos.

Além disso, a maioria dos licenciandos citou, complementando a resposta deles, o importante papel da argumentação científica na cidadania como um todo. Enfim, concluímos que, mesmo com o pouco tempo e dentre todas as outras abordagens que foram apresentadas nessa mesma disciplina, o objetivo de mostrar o quão a ferramenta cultural argumentação científica é importante para a formação de professores, para o ensino de ciências e para a cidadania foi concluído com sucesso.



## 6.4 Análise dos relatórios de estágio e questionários após a regência dos licenciandos

Ao final do semestre, os alunos entregaram o relatório de estágio onde se encontram relatos sobre a regência, incluindo a argumentação científica. A partir disso, verificamos, também, como o licenciando analisou a sua própria aplicação da metodologia argumentação científica. Além disso, foi aplicado um questionário com fins avaliativos.

### 6.4.1 Análise dos relatórios de estágio

Mostraremos agora a análise dos relatórios de estágio. Primeiramente, verificamos quais licenciandos aplicaram a argumentação científica e se, na avaliação deles, conseguiram atingir os seus objetivos. Vejamos na tabela 14 a seguir.

**Tabela 14** – Quantidade de alunos que conseguiu ou não aplicar argumentação científica no estágio.

Avaliação	%
Deu certo, sem grandes dificuldades	15,40
Deu certo, com dificuldades	61,60
Não deu certo	15,40
Não aplicou	7,60

**Fonte:** autoria própria.

Analisando a tabela 14, vemos que 77% dos licenciando conseguiram utilizar a argumentação científica em suas atividades. Gostaríamos de destacar ainda que apenas 7,6% dos alunos não planejaram aplicar a argumentação científica, ou seja, foi essa pequena parte que não se aprofundou muito nessa ferramenta cultural.

Além disso, percebemos que todos os alunos fizeram seu planejamento e aplicaram a sequência didática utilizando, pelo menos, dois tipos de metodologias: uma de sua escolha e a outra era a argumentação científica. Portanto, separamos os relatórios por similaridades de metodologias e também selecionamos os objetivos que os licenciandos buscavam quando planejaram aplicar as metodologias escolhidas, que estão a seguir, na tabela 15:

**Tabela 15 – Abordagens utilizadas pelos licenciandos na regência.**

<b>Abordagens</b>	<b>Quantidade de licenciandos que utilizaram</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Experimentação e AC</b>	46,15%	Aprimorar linguagem científica; Mostrar a importância da Ciência; Desenvolver argumento baseado na Ciência; Relacionar teoria com a prática.
<b>Estudo de Caso e AC</b>	23,07%	Hábito da leitura; Compreensão e interpretação de texto;
<b>Aula expositiva, debate e AC</b>	15,5%	Participação dos alunos;
<b>Resolução de exercícios e AC</b>	7,70%	Aprendizagem significativa e não mecânica; Investigar o porquê do fenômeno e não apenas o fenômeno.
<b>Não utilizou AC</b>	7,70%	--

Fonte: autoria própria.

Com relação às outras abordagens utilizadas juntamente com a argumentação científica, nós já havíamos apresentado anteriormente. Porém, agora, colocamos os principais objetivos que os licenciandos gostariam de atingir ao planejar as atividades. Percebemos que os licenciandos, após estudarem a argumentação científica para planejar as atividades, entenderam os propósitos que ela tem no ensino de ciências e colocaram esses propósitos como objetivos de regência, como por exemplo, *Aprimorar a linguagem científica*, *Aprendizagem significativa e não mecânica*, *Investigar o porquê do fenômeno e não apenas o fenômeno* e *Desenvolver argumento baseado na Ciência*. Observamos que todos esses objetivos contribuem para a formação do aluno tanto em ciências, como para se tornar um bom cidadão.

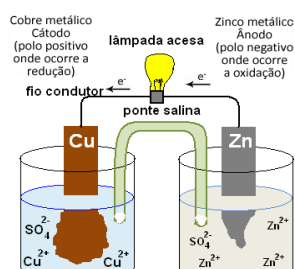
#### 6.4.2 Análise do questionário avaliativo

A fim de compreendermos como o licenciando, agora, passa a utilizar os elementos da argumentação de Toulmin (TAP), após estudar a argumentação científica na disciplina de estágio e incluí-la em seu planejamento, aplicamos um questionário avaliativo sobre eletroquímica. O questionário completo encontra-se no

apêndice B. Vejamos a seguir, no quadro 41, a questão apresentada aos licenciandos.

**Quadro 41** – Questionário sobre eletroquímica, após aplicação da regência.

Um grupo de alunos de ensino médio respondeu perguntas sobre a pilha de Daniell, a partir dos dados de potencial padrão de redução ( $\text{Cu}^{+2} = +0,34 \text{ V}$ ;  $\text{Zn}^{+2} = -0,76 \text{ V}$ ) e da imagem abaixo:



Classifique as afirmativas dos alunos a seguir de acordo com a Argumentação Científica (Toulmin), utilizando como elementos de classificação de dados (d), justificativas (j) e a conclusão (c). Circule as partes correspondentes a cada elemento de classificação.

**Fonte:** autoria própria.

Analisaremos agora o grau de domínio de cada aluno ao responder as alternativas com os elementos de Toulmin, ou seja, a análise a seguir vai nos mostrar se o aluno tem o domínio na estrutura da argumentação científica, composta dos dados, justificativa e conclusão. Na tabela 16 mostramos a quantidade de alunos por tópicos:

**Tabela 16** – Índícios de domínio da argumentação científica (elementos de Toulmin) pela análise do questionário avaliativo de eletroquímica.

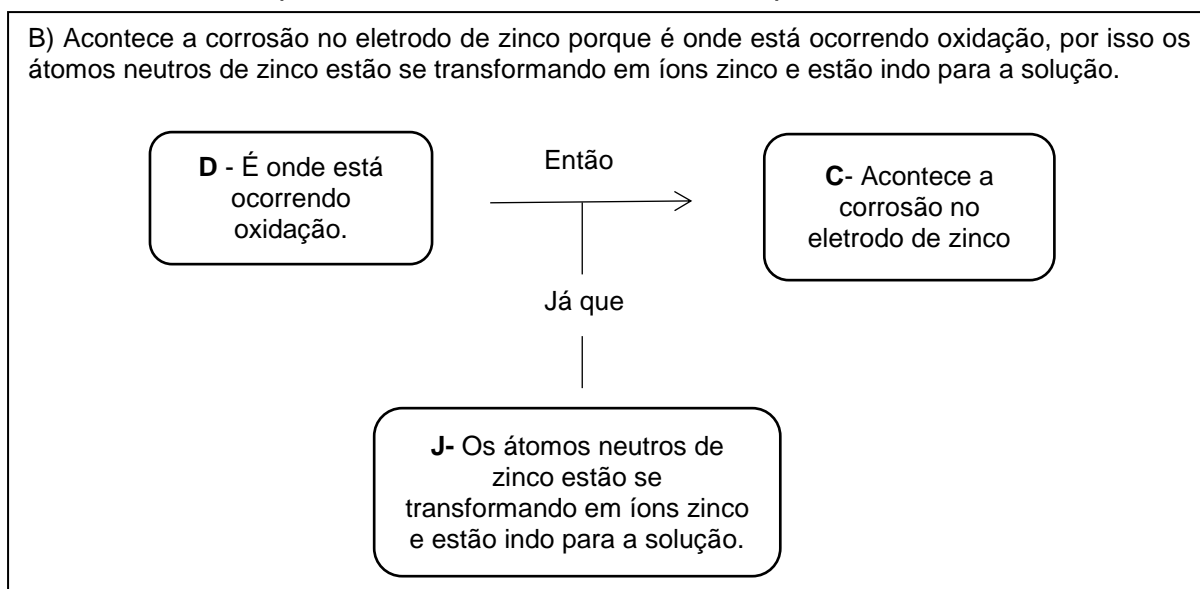
Tópicos	Nº de alunos	%
Índícios de alto grau de domínio	1	7,70
Índício de domínio moderado para alto grau de domínio	3	23
Índícios de domínio moderado	1	7,70
Índícios de baixo para domínio moderado	4	30,80
Índícios de baixo domínio	4	30,80

**Fonte:** autoria própria

Antes de mostrarmos a análise de cada tópico, vamos mostrar o que seria correto dos licenciandos responderem. Com base na estrutura de argumentação de Toulmin (2001) e apoiados na análise de Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2014),

analisamos todas as alternativas e encontramos os elementos em cada uma. Como exemplo, mostraremos a análise da alternativa B no quadro 42 a seguir.

**Quadro 42 – Exemplo de análise das alternativas do questionário avaliativo.**



Fonte: autoria própria

No quadro abaixo, fizemos uma síntese das respostas corretas do questionário avaliativo.

**Quadro 43 – Resposta correta das alternativas do questionário avaliativo.**

Alternativa	Respostas (elementos)
A	Dado.
B	Dado, justificativa e conclusão.
C	Dado, justificativa e conclusão.
D	Dado e justificativa.

Fonte: autoria própria.

Agora, mostraremos as análises por tópicos.

❖ **Alunos que possuem indícios de alto grau de domínio na estrutura da ferramenta cultural argumentação científica**

Como podemos ver na tabela 16, apenas um aluno (7,7%), sendo ele o A5, demonstrou possuir um alto grau de domínio na estrutura da argumentação científica. Vejamos a seguir a resposta de A5 no questionário:

**Quadro 44** – Resposta de A5 referente ao questionário avaliativo.

Alternativa	Respostas (elementos)
A	Dado.
B	Dado e justificativa
C	Dado, justificativa e conclusão.
D	Dado e justificativa.

Fonte: autoria própria.

Ao compararmos o quadro 43, das respostas corretas, com o quadro 44, com as respostas do A5, podemos observar que ele apenas não colocou o elemento “conclusão” na alternativa B, acertando tudo das outras alternativas. Sendo assim, consideramos que esse aluno possui indício de alto grau de domínio da estrutura da argumentação científica, pois teve um único erro dentre todas as alternativas.

❖ **Alunos que possuem indícios de domínio moderado pra alto na estrutura da ferramenta cultural argumentação científica**

Como podemos ver na tabela 16, três alunos (23%), sendo eles os A2, A6 e A13, demonstraram possuir indícios de domínio moderado para alto na estrutura da argumentação científica. Dentre os três, escolhemos um aluno para exemplificar com as respostas. Vejamos a seguir a resposta do A2 no questionário:

**Quadro 45** – Resposta do A2 referente ao questionário avaliativo.

Alternativa	Respostas (elementos)
A	Dado.
B	Justificativa e conclusão
C	Dado, justificativa e conclusão.
D	Dado, justificativa e conclusão.

Fonte: autoria própria.

Ao compararmos o quadro 43, das respostas corretas, com o quadro 45, com as respostas do A2, podemos observar que faltou o elemento “dados” na alternativa B e que, na alternativa D, ele colocou o elemento “conclusão”, que não deveria ter. Sendo assim, consideramos que os três alunos que se encaixam nessa categoria possuem indícios de domínio moderado pra alto domínio da estrutura da argumentação científica, pois tiveram apenas dois erros dentre todas as alternativas.

❖ **Alunos que possuem indícios de domínio moderado na estrutura da ferramenta cultural argumentação científica.**

Como podemos ver na tabela 16, apenas um aluno (7,7%), sendo ele o A8, demonstrou possuir indícios de domínio moderado da estrutura da argumentação científica. Vejamos a seguir a resposta do A8 no questionário:

**Quadro 46** – Resposta do A8 referente ao questionário avaliativo.

Alternativa	Respostas (elementos)
A	Conclusão.
B	Dado e Justificativa
C	Dado, justificativa e conclusão.
D	Justificativa e conclusão.

Fonte: autoria própria.

Ao compararmos o quadro 43, das respostas corretas, com o quadro 46, com as respostas do A8, podemos observar que ele respondeu incorretamente a alternativa A, indicando o elemento “conclusão” e não o correto, que seria “dados”. Além do mais, faltou o elemento “conclusão” na alternativa B e, na alternativa D, ao invés de “conclusão”, o elemento correto junto com a justificativa seria “dados”. Sendo assim, consideramos que esse aluno possui indícios de domínio moderado da estrutura da argumentação científica, pois teve alguns erros, mas ainda sim, mais acertos, entre todas as alternativas.

❖ **Alunos que possuem indícios de domínio baixo para moderado na estrutura da ferramenta cultural argumentação científica.**

Como podemos ver na tabela 16, quatro alunos (30,80%), sendo eles os A7, A9, A10 e A11, demonstraram possuir indícios de domínio baixo para moderado na estrutura da argumentação científica. Dentre os quatro, escolhemos um aluno para exemplificar com as respostas. Vejamos a seguir a resposta do A7 no questionário:

**Quadro 47** – Resposta do A7 referente ao questionário avaliativo.

Alternativa	Respostas (elementos)
A	Dado
B	Justificativa
C	Conclusão
D	Justificativa

Fonte: autoria própria.

Ao compararmos o quadro 43, das respostas corretas, com o quadro 47, com as respostas do A7, podemos observar que as alternativas B, C e D estão incompletas, onde a B e a C faltam dois elementos em cada uma e na alternativa D falta um. Sendo assim, consideramos que os quatro alunos que se encaixam nessa categoria possuem indícios de baixo domínio para domínio moderado da estrutura da argumentação científica, pois teve três alternativas incompletas, mas ainda assim, acertaram os elementos que colocaram em todas as alternativas.

❖ **Alunos que possuem indícios de domínio baixo da estrutura da ferramenta cultural argumentação científica.**

Como podemos ver na tabela 16, quatro alunos (30,80%), sendo eles os A1, A3, A4 e A12, demonstraram possuir indícios de domínio baixo na estrutura da argumentação científica. Dentre os quatro, escolhemos um aluno para exemplificar com as respostas. Vejamos a seguir a resposta do A4 no questionário:

**Quadro 48 – Resposta do A4 referente ao questionário avaliativo.**

Alternativa	Respostas (elementos)
A	Conclusão
B	Justificativa
C	Dado
D	Dado

**Fonte:** autoria própria.

Ao compararmos o quadro 43, das respostas corretas, com o quadro 48, com as respostas do A4, podemos observar que a alternativa A está incorreta e as alternativas B, C e D estão incompletas, onde a B e a C faltam dois elementos em cada uma e na alternativa D falta um. Sendo assim, consideramos que os quatro alunos que se encaixam nessa categoria possuem indícios de baixo domínio da estrutura da argumentação científica, pois tiveram um erro e três alternativas incompletas, mas ainda assim, consideramos um pouco de domínio, pois acertaram os elementos que colocaram nas alternativas B, C e D.

Destacamos que, ao contrário dos dados prévios, desta vez nenhum aluno deixou de responder a essa questão, indicando que possivelmente eles estão um pouco mais seguros quando são perguntados sobre os elementos de Toulmin. Além do mais, percebemos um avanço no domínio da ferramenta cultural argumentação

científica, já que no questionário prévio a quantidade alunos que possuíam indícios de alto grau de domínio e domínio moderado era menor do que vemos agora.

### **6.5 Síntese da discussão dos dados**

No decorrer de tudo o que foi evidenciado, buscamos salientar nossa compreensão e entendimento dos processos de aprendizagem da ferramenta cultural argumentação científica dentro da disciplina de estágio curricular obrigatório de Química. Destacamos, no início da análise dos dados, as concepções prévias dos estudantes, quando ainda não tinham entrado em contato com a ferramenta cultural em questão e, posteriormente, todos os processos pelos quais os licenciandos se envolveram, até obtermos os dados finais. Buscávamos obter resultados positivos em relação à mudança de domínio da ferramenta cultural argumentação científica, já que os dados prévios nos traziam uma visão clara de divisão entre as opiniões acerca da importância e da aplicação da argumentação científica para o ensino de ciências em geral.

Ressaltamos a nossa percepção diante da escolha das abordagens para a confecção da regência. Deixamos a escolha livre para os alunos, porém, todos utilizaram a argumentação científica como uma abordagem que pode ser utilizada dentro de outra abordagem, sendo que nenhum licenciando a exergou como uma abordagem autossuficiente, ou seja, ninguém a utilizou sozinha. Vimos que metade dos alunos utilizou a experimentação juntamente com a argumentação científica, ou seja, ainda há a percepção por parte dos licenciandos que a Química é experimento. Deixamos claro que o experimento é um ótimo aliado ao professor de ciências, pois se pode ensinar e aprender bem utilizando experimentação. Mas, gostaríamos de ressaltar que precisamos mostrar que Química e ciências em geral pode ser aprendida com experimentos e com outras abordagens igualmente efetivas, e, em algumas situações, até melhor que a experimentação.

De qualquer forma, ao longo de todo o caminho por nós percorrido, podemos afirmar que, um dos nossos objetivos, que era de mostrar a importância da argumentação científica para a cidadania, foi concluído com êxito, uma vez que, após a aplicação das atividades, na unanimidade, os licenciandos concordaram que essa ferramenta cultural é imprescindível para a obtenção da mesma. Nos dados prévios podemos observar que alguns alunos entendiam a argumentação científica



mais como modo de abordar o conteúdo, para formação de cientistas ou ainda para o ingresso na universidade. No quadro abaixo, podemos ver uma síntese desses dados.

**Quadro 49 – Síntese dos dados obtidos sobre a importância da AC.**

	Para o Ensino de Ciências		Para a cidadania		Para ser bom profissional	
	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre
<b>A1</b>	Aluno crítico	Base do ser professor	Cidadão crítico	Cidadão crítico	Debates e discussões	AC é boa para a vida
<b>A2</b>	Entrar na Universidade	Explicação do cotidiano	Explicação científica do cotidiano	Cidadão crítico	Inspirar os alunos	Importante para tudo
<b>A3</b>	Conceitual	Fundamental para a aprendizagem	Conhecer vários pontos de vista	Saber se por em várias situações.	Sim	AC é boa para a vida
<b>A4</b>	Aplicação no dia a dia	Desmistificar as coisas	Aplicação no dia a dia	Desmistificar notícias falsas.	Aplicação no dia a dia	Sim
<b>A5</b>	Formar cientista	Cidadão crítico	Não é importante	Cidadão crítico	Explicar conteúdo	Olhar de forma crítica
<b>A6</b>	Aplicação no dia a dia	Explicação do cotidiano	Cidadão crítico	Cidadão crítico	Desenvolvimento da ciência	Cidadão crítico
<b>A7</b>	Formação do Aluno	Fundamental para a aprendizagem	Tornar a ciência popular	Cidadão crítico	Profissional qualificado	Senso crítico
<b>A8</b>	Aluno crítico	Para entender conceitos	Não respondeu	Diferenciar opinião de argumentação	Sim	Sim, não só para a área de Ciências
<b>A9</b>	Formar cientistas	Raciocínio cronológico	Inserção e ascensão na sociedade	Cidadão crítico	Profissional qualificado	Senso crítico
<b>A10</b>	Pensar científico	Conhecimento científico na sociedade	Tornar a ciência popular	Cidadão crítico	Ensinar com êxito	Senso crítico
<b>A11</b>	Expor diferentes opiniões	Relacionar a ciência com o cotidiano	Forma das pessoas entrarem em um consenso	Cidadão crítico	Ensinar com êxito	Sim
<b>A12</b>	Aplicação no dia a dia	Cidadão crítico	Concepções de fenômenos	Cidadão crítico	Expor ideias	Senso crítico
<b>A13</b>	Aplicação no dia a dia	Cidadão crítico	Aplicação no dia a dia	Cidadão crítico	Sim	Sim

Fonte: autoria própria.

Podemos dizer que os discentes, após todos os processos e atividades da disciplina de estágio supervisionado, conseguiram modificar toda a ideia técnico-racionalista que talvez a expressão “argumentação científica” trazia a eles e a converteram em ideias de cidadania, ou seja, eles conseguiram ter a visão da

importância da argumentação científica para a sociedade, não estando apenas ligada à formação de cientistas, mas sim, também, de cidadãos críticos.

Faz-se necessário, agora, refletir sobre o diálogo entre a disciplina de estágio curricular supervisionado e a teoria da ação mediada. Delineamos, desde o início do texto, até o final dos dados, que a disciplina de ECS interfere de maneira favorável nos processos de domínio e apropriação de ferramentas culturais, quando os licenciandos passam por todos os processos do próprio estágio, desde o primeiro contato com a abordagem, até o planejamento das suas atividades e posteriores aplicações. Porém, ressaltamos que, por mais que os alunos tenham percebido a importância da argumentação científica para o ensino de ciências e para a sociedade, a evolução no domínio dos elementos da argumentação científica não aconteceu para todos os licenciandos. Uma hipótese seria a da dedicação de cada um em entender esses elementos para posteriormente ensiná-los na sala de aula, além, como já dito anteriormente, da falta de engajamento por parte de alguns licenciandos ao responder o último questionário. A outra seria que, no curso de graduação, não há tempo hábil para dedicarmos um semestre todo em apenas uma abordagem, já que a cada semestre, várias abordagens diferentes são apresentadas aos discentes. Talvez, se existisse uma disciplina apenas de argumentação científica na licenciatura das ciências em geral, o resultado tivesse sido melhor. Vejamos no quadro abaixo como ficou a avaliação de cada licenciando em graus de domínio após o término da disciplina.

**Quadro 50 – Síntese dos dados do domínio dos elementos da AC.**

<b>Alunos</b>	<b>Entrevista 1º Semestre</b>	<b>Questionário 2º Semestre</b>	<b>Status</b>
A1	Indícios de domínio moderado	Indícios de baixo domínio	Regrediu
A2	Indícios de domínio moderado	Indícios alto grau de domínio	Evoluiu
A3	Indícios de domínio moderado	Indícios de baixo domínio	Regrediu
A4	Indícios de baixo domínio	Indícios de baixo domínio	Constante
A5	Indícios alto grau de domínio	Indícios alto grau de domínio	Constante (positivo)
A6	Indícios de domínio moderado	Indícios alto grau de domínio	Evoluiu
A7	Indícios de domínio moderado	Indícios de domínio moderado	Constante
A8	Indícios alto grau de domínio	Indícios de domínio moderado	Regrediu

A9	Indícios alto grau de domínio	Indícios de domínio moderado	Regrediu
A10	Indícios de baixo domínio	Indícios de domínio moderado	Evoluiu
A11	Indícios de baixo domínio	Indícios de domínio moderado	Evoluiu
A12	Não respondeu	Indícios de baixo domínio	Evoluiu
A13	Não respondeu	Indícios alto grau de domínio	Evoluiu

**Fonte:** autoria própria.

Gostaríamos de chamar atenção para dois casos específicos, do A4 e do A5, que tiveram experiências e resultados diferentes. O A4, nas questões de conhecimento prévio sobre a importância da argumentação científica, dizia que era importante para a aplicação da ciência no dia a dia e que também para impedir a propagação de notícias falsas. Porém, quando analisamos o domínio dos elementos da argumentação, vimos que A4 possuía indícios de baixo domínio. Quando vieram os dados posteriores, vimos que o A4 não utilizou a argumentação científica em suas atividades e, após a reunião de estágio e responder o questionário avaliativo, permaneceu na mesma categoria que antes, a de baixo domínio dos elementos de Toulmin da argumentação científica.

Já o A5, nas questões de conhecimento prévio sobre a importância da argumentação científica, dizia que era importante para formar cientistas, para explicar conteúdo, para falar de forma mais científica e que não era importante para formar cidadão, ou seja, esse aluno entendia a argumentação científica como algo totalmente técnico-racionalista. Porém, quando analisamos o domínio dos elementos da argumentação, vimos que A5 possuía indícios de alto grau de domínio. Nos dados posteriores, A5 mudou completamente de opinião sobre a importância da argumentação científica, onde ressaltou que a mesma é o grande carro chefe entre todas as abordagens e que é extremamente importante para a formação de cidadão. Além do mais, permaneceu entre o alto domínio dos elementos da argumentação científica.

Evidenciamos esses dois casos, dentre vários, para mostrarmos a grande importância que disciplina de estágio curricular supervisionado tem, não só para o reconhecimento da realidade escolar, mas também para interferir na aprendizagem das abordagens que são apresentadas durante a graduação do licenciando, principalmente da abordagem por nós salientada, a argumentação científica. Além

do mais, evidenciar que essa disciplina é capaz de fazer com que o licenciando mude suas concepções e domínios dessa ferramenta cultural e entenda a grande importância da própria disciplina de estágio para a formação de professores. Enfatizamos que esse tema deve continuar a ser debatido, uma vez que há possibilidade não só domínio, mas também de apropriação da ferramenta cultural argumentação científica, que seria o objetivo final do ensino, a apropriação de ferramentas culturais que possam ser utilizadas para o bem social.

## **CAPÍTULO 7**

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No decorrer do nosso trabalho, buscamos discorrer sobre assuntos que seriam pertinentes para o entendimento do nosso estudo. Primeiramente, abordamos os principais aspectos e percalços que a Universidade como instituição sofreu até chegar ao modelo atual para entendermos melhor todas as conquistas e problemas que temos na Universidade atualmente. Além de detalharmos sua implantação no Brasil, tratamos da criação do Ensino Superior em Química e da posterior implantação da Licenciatura em Química. Buscamos, através dessa retomada inicial, evidenciar aspectos da história da formação de professores, principalmente nos acontecimentos históricos que contribuíram para a formação ter muita influência do caráter técnico-racionalista e que deixam resquícios até hoje.

Em um segundo momento, trouxemos desde a implantação do estágio supervisionado, até a criação e a implantação da disciplina de estágio curricular supervisionado (ECS), percorrendo todo o caminho de sua evolução, fazendo uma reflexão da importância da prática reflexiva que o ECS proporciona para o licenciando, buscando sempre incentivar a reflexão após a prática docente, almejando a qualidade da formação de professores em geral. Sendo assim, interligamos os dois primeiros capítulos, onde o primeiro nos mostra como os problemas do tecnicismo chegou e permanece na formação docente e o segundo, que nos mostra um dos meios de tentar modificar essa panorâmica.

Posteriormente, apresentamos todo o nosso referencial teórico, que nos auxiliou na análise dos dados, a Teoria da Ação Mediada de James V. Wertsch; deixamos em evidência a ferramenta cultural investigada por nós, a argumentação científica; e, por fim, retratamos o Padrão de Argumentação de Toulmin, que foi também necessário para a categorização das análises dos elementos da argumentação científica. Assim sendo, destacamos que o nosso objetivo seria entender como as atividades do ECS possibilitam a aprendizagem e o uso da ferramenta cultural argumentação científica.

Feito isso, discorreremos nossa análise de dados que foi dividida em duas partes gerais: dados prévios (questionário diagnóstico e entrevista), coletados no primeiro semestre, e dados após a aplicação das atividades (reunião de estágio,

relatórios e questionário avaliativo), coletados no segundo semestre. Demonstramos a primeira impressão que os discentes tinham ao falarmos da argumentação científica e analisamos os graus de domínio sobre os elementos de Toulmin da estrutura da argumentação científica por parte dos licenciandos. Posteriormente, a mesma coisa foi feita, para que pudéssemos avaliar se as atividades feitas no ECS foram capazes de influenciar na aprendizagem e no uso da ferramenta cultural argumentação científica. Pelos resultados, percebemos uma notória mudança da perspectiva de alguns discentes em relação à importância da argumentação científica tanto para o ensino de Ciências, como para cidadania. Antes, havia algumas falas características da racionalidade técnica que ainda se encontram enraizadas na formação de professores, porém, com o nosso estudo, mostramos que as atividades do Estágio Curricular Supervisionado possibilitam a aprendizagem e o uso das abordagens que são utilizadas no mesmo.

Além disso, ainda mostramos os graus de domínio sobre os elementos de Toulmin (TAP) da argumentação científica. Notamos, como podemos ver no quadro 50, que a maioria dos licenciandos evoluiu ou permaneceu constante em relação aos graus de domínios dos elementos, onde então podemos reafirmar a importância das atividades de estágio curricular para essa abordagem em específico. Em relação aos alunos que regrediram, imaginamos que a falta de tempo hábil para focar em apenas uma abordagem, no caso da argumentação científica, durante a graduação, pode ter influenciado nesse resultado, como também a própria dedicação do licenciando, uma vez que grande parte do entendimento também dependia do esforço de cada um durante o planejamento e confecção das atividades.

Destacamos a necessidade da discussão da importância da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado dentro das licenciaturas e trabalharmos para cada vez melhorarmos os aspectos pertinentes que existem nessa disciplina, pois cada atividade, desde o reconhecimento escolar até a aplicação da regência, é de extrema importância para a formação do licenciando e seu crescimento como um futuro docente.

Buscamos, também, mostrar como a racionalidade técnica ainda está implícita nas concepções dos licenciandos e que é necessário haver discussões para que essa característica seja superada e que os discentes entendam que são necessárias abordagens mais significativas no quesito ensino-aprendizagem para a vida em sociedade.

Diante de tudo isso, consideramos que há diálogo entre toda a nossa análise dos dados e resultados, e esperamos que a comunidade de pesquisadores do ensino de ciências voltem seus olhares para a ferramenta cultural argumentação científica, além de aprofundar os estudos no Estágio Curricular Supervisionado, a fim de sempre melhorar a qualidade dos cursos de formação de professores e, com isso, melhorar o ensino de uma forma geral.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

ANDRÉ, M. E. D. A. Diferentes tipos de pesquisa qualitativa. *In: Etnografia da Prática Escolar*. 4. ed. Campinas: Papires, 2000.

ALMEIDA, Marcia. R.; PINTO, Angelo. C. Uma breve história da química Brasileira. **Ciência e Cultura**, São Paulo , v. 63, n. 1, p. 41-44, Jan. 2011 . Disponível em [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252011000100015](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252011000100015). Acesso em 15 agosto de 2018.

ANDRADE, Jaílson. B. et al. A formação do Químico. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 27, n.2, p.358-362, 2004. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422004000200033&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000200033&lng=en&nrm=iso). Acesso em 10 de outubro de 2018.

ANITELLI, Fernando. **Sintaxe à vontade**. 2003, 1 disco sonoro.

AYRES, Ana Cléa Moreira; SELLES, Sandra Escovedo. História da formação de professores: diálogos com a disciplina escolar ciências no ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v.14, n.2, p.95-107, Agosto de 2012. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1983-21172012000200095&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-21172012000200095&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em 5 de outubro de 2018.

BAKHTIN, M. M. **The dialogic imagination**: Four essays by M. M Bakhtin (M. Holquist, ed.; C. Emerson & M. Holquist, trans.). Austin: University of Texas Press, 1981.

BEJA, Ana Carla; REZENDE, Flávia. Processos de construção da identidade docente no discurso de estudantes da licenciatura em química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 13, nº 2, p.156-178, 2014. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC\\_13\\_2\\_3\\_ex800.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_2_3_ex800.pdf). Acesso em: 8 de março de 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 09, 08 de Maio de 2001 - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: **Diário Oficial da União**, Seção 1, p.31, 18 Jan. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2018.



BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

**Diário Oficial da União:** Seção 1, Brasília, p. 31, 9 abr. 2002. Republicada por ter saído com incorreção do original no Diário Oficial da União de 4 de março de 2002, Seção 1, p. 8. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne/pdf/cp012002.pdf>. Acesso em 28 de outubro de 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 mar. 2002, Seção 1, p. 9. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne/pdf/cp022002.pdf>. Acesso em: 28/10/2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Conselho Pleno**. Resolução nº 2/2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: CNE, 2015b.

BRASIL. Decreto-lei nº 4.073, de 30 de janeiro de 1942. Lei orgânica do ensino industrial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 jan. 1942.

BRASIL. Decreto nº 66.546, de 11 de maio de 1970. Institui a Coordenação do “Projeto Integração”, destinada à implementação de programa de estágios práticos para estudantes do sistema de ensino superior de áreas prioritárias, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 maio 1970.

BRASIL. Decreto nº 75.778, de 26 de maio de 1975. Dispõe sobre o estágio de estudantes de estabelecimento de ensino superior e de ensino profissionalizante de 2º grau, no Serviço Público Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 maio 1975.

BRASIL. Decreto nº 87.497, de 18 de agosto de 1982. Regulamenta a Lei nº 6.494, de 07 de dezembro de 1977, que dispõe sobre o estágio de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de 2º grau regular e supletivo, nos limites que especifica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 ago. 1982.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1991. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dez. 1991.

BRASIL. Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977. Dispõe sobre os estágios de estudantes de estabelecimento de ensino superior e ensino profissionalizante do 2º Grau e Supletivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 dez. 1977.

BRASIL. Lei nº 8.859, de 23 de março de 1994. Modifica dispositivos da Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, estendendo aos alunos de ensino especial o direito à participação em atividades de estágio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 mar. 1994.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez 1996.

BRASIL. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 set. 2008.

BRASIL. Medida Provisória nº 1.952-24, de 26 de maio de 2000. Altera a Consolidação do Trabalho (CLT), para dispor sobre o trabalho a tempo parcial a suspensão do contrato de trabalho e o programa de qualificação profissional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura- MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002.

BRASIL. Portaria nº 1.002, do Ministério do Trabalho e Previdência Social, de 29 de setembro de 1967. Institui nas empresas a categoria de estagiário e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 out. 1967.

BRITO, Talamira Taita Rodrigues; CUNHA, Ana Maria de Oliveira. Revisitando a história da universidade no Brasil: política de criação, autonomia e docência. **Revista Aprender** – Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação. Vitória da Conquista, BA. Ano 7 – n. 12. Jan./Jun. 2009. Ed. UNESB, 2009. Disponível em <http://www.uesb.br/editora/publicacoes/APRENDER%20N%C2%BA%2012.pdf>. Acesso em 04 de agosto 2018.

BURKE, K. **A grammar of motives**. Berkeley: University of California Press, 1969.

CAPECCHI, Maria Cândida Varone de Moraes; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SILVA, Dirceu da. “Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física”. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol.2, Nº 2, 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00152.pdf>. Acesso em 3 de abril de 2019.

CARVALHO, Luiz Marcelo de; DIAS-DA-SILVA, M. Helena G. Frem; PENTEADO, Miriam Godoy; TANURI, Leonor Maria; LEITE, Yoshie Ussami Ferrari; NARDI,

Roberto. Pensando a licenciatura na UNESP. **Nuances: estudos sobre educação**, Presidente Prudente, ano 9, n.9/10, p. 211-232, 2003. DOI: <https://doi.org/10.14572/nuances.v9i9/10.405>. Disponível em <http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/405/440>. Acesso em 15 de maio de 2019.

CARVALHO, A. M. Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem. *In: Encontro de pesquisa em ensino de física*, 9, 2004, Jaboticatubas, MG. Anais...[Jaboticatubas, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2004].

CHASSOT, Attico Inacio. **Uma história da educação química brasileira**: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. *Episteme*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 129-145, 1996.

COLOMBO, I. M.; BALLÃO, C. M. Histórico e aplicação da legislação de estágio no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 53, p.171-186, set. 2014.

DA SILVA, A. C. Alguns problemas do nosso ensino superior. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.15, n.42, p.269-293, agosto de 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142001000200014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000200014). Acesso em 20 de agosto de 2018.

DEUS, A.F.E de; SUTIL, N. O estágio curricular supervisionado de Química licenciatura: um olhar sobre teses e dissertações publicadas na BDTD. **Transmutare**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 50-64, 2018. DOI: 10.3895/rtr.v3n1.8778. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr/article/view/8778>. Acesso em 17 de dezembro de 2018.

DO NASCIMENTO, A. C. D. Formação Inicial de professores de química no Brasil e a perspectiva da educação inclusiva. *In: EDUCERE - XIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 2017, Curitiba - Paraná. EDUCERE - trabalhos: **Profissionalização Docente e Formação**. Curitiba - Paraná: Editora Champagnat, 2017. p. 12078-12090.

DRÉZE, J.; DEBELLE, J. **Concepções da universidade**. Fortaleza: EdUFCE, 1983.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**, v. 84, n. 3, p.287-312, 2000.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisa qualitativa. **Revista Educar**, n.24, p. 213-225, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n24/n24a11.pdf>. Acesso em 05 de julho de 2019.

FAVERO, M. L. A. A universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de

1968. **Educ. rev.**, Curitiba, n.28, p.1736, Dezembro 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010440602006000200003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010440602006000200003&lng=en&nrm=iso). Acesso em 01 Setembro 2018.

FAVERO, M. L. A. **Em Formação de professores: pensar e fazer**; Alves, N., org.; Cortez: São Paulo, 1992.

FLORES, S. R. A democratização do ensino superior no Brasil, uma breve história: da Colônia a República. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 3, n. 2, p. 401-416, jul. 2017. ISSN 2446-9424. DOI: <https://doi.org/10.22348/riesup.v3i2.7769>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8650611>. Acesso em: 01 set. 2018.

GATTI, Bernardete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302010000400016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302010000400016&lng=en&nrm=iso). Acesso em 14 de outubro 2018.

GARCEZ, E.S. da C. et al. O Estágio Supervisionado em química: possibilidades de vivência e responsabilidade com o exercício da docência. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.3, p.149-163, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37740>. Acesso em 15 dezembro 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIORDAN, M. A internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 57-78, 2005. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702200500010000>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022005000100005&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022005000100005&lng=pt&tlng=pt). Acesso 24 de abril de 2019.

GÓES, F. B. S. **O discurso argumentativo na aula de ciências: elementos para seu desenvolvimento**. Orientador: Prof. Dr. Paulo José Sena dos Santos. 2017. 160 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2017.

KASSEBOEHMER, A. C. **Formação Inicial de Professores: Uma análise dos Cursos de Licenciatura em Química das Universidades Públicas de São Paulo**. Orientador: Luiz Henrique Ferreira. 2006. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, Brasil, 2006.

KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. O espaço da prática de ensino e do estágio curricular nos cursos de formação de professores de química das ies públicas paulistas. **Química Nova**, São Paulo. v. 31, n. 3, p. 694-699, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422008000300038>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422008000300038&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000300038&lng=en&nrm=iso). Acesso em 11 de novembro de 2018.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 12, n. 140, p. 71-79, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/19112>. Acesso em 20 de agosto de 2018.

LOPES, Alice Casimiro. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007. 232p.

MAAR, Juergen Heinrich. Aspectos históricos do ensino superior de química. **Sci.stud.**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 33-84, 2004. 2018.

MAGALHÃES, A. P. A. S. **O estágio supervisionado dos cursos de formação de professores de matemática da Universidade Estadual de Goiás: uma prática reflexiva?** Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dalva E. Gonçalves Rosa. 2010. 232f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) — UFG, Goiânia (GO).

MARQUES, G. Q. **Argumentação e resolução de problemas: habilidades cognitivas de estudantes do ensino médio de duas escolas de Toledo/Pr.** Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marcia Borin da Cunha. 2017. 188 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

MARTINS, Antonio Carlos Pereira. Ensino superior no Brasil: da descoberta aos dias atuais. **Acta Cirurgica Brasileira**, São Paulo, v. 17, supl. 3, p. 04-06, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502002000900001>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-86502002000900001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502002000900001). Acesso em 04 de junho de 2018.

MEINEL, C. Chemistry's place in eighteenth and early nineteenth century universities. **History of Universities**, 8, p. 89-115, 1988.

MESQUITA, N. A. S; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 165-174, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422011000100031>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422011000100031](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011000100031). Acesso em 15 de agosto de 2018.

MESQUITA, N. A. S; CARDOSO, T. M. G; SOARES, M. H. F. B. O projeto de educação instituído a partir de 1990: caminhos percorridos na formação de professores de química no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v.36, n.1, p.195-200, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422013000100033>. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422013000100033](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422013000100033). Acesso em 15 de outubro 2018.

MENEGHEL, Stela Maria. **A crise da universidade moderna no Brasil**. Prof. Dr. José Dias Sobrinho. 2001. 330p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.

MILANESI, I. Estágio supervisionado: concepções e práticas em ambientes escolares. **Educar em revista**, Curitiba, n. 46, p. 209-227, Dez. 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602012000400015>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602012000400015&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602012000400015&lng=pt&tlng=pt). Acesso em 20 de outubro de 2018.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 21ª ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2002.

MINOGUE, K. **O Conceito de Universidade**. Brasília: Editora UnB, 1981.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v.9, n. 2, p.191-211, 2003.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, p.117-128, 2006.

NARDI, R. LONGUINI, M. D. A prática reflexiva na formação inicial de professores de física. *In*: NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R. E. S., orgs. **Pesquisas em ensino de ciências**. Escrituras: São Paulo, 2004, pg 195-211.

NÓVOA, A. Formação de professores e a Profissão Docente, *In*: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Don Quixote, 1992, p. 13-33.

PAULA, A. C; ARAÚJO, I. S. C. a. James Wertsch: influência de Vygotsky, ideias principais e implicações para a educação científica. *In*: Encontro de debates sobre ensino de química. 33, Ijuí. **Anais...** [Ijuí: 2013].

PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. A aproximação sociocultural à mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n.1, 2012.

PEREIRA, A. P.; SAWITZKI, M. C.; SILVA, T. J. Interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa em educação em ciências: Contribuições da abordagem sociocultural. In: IX Congresso Internacional sobre Investigación em didáctica de las ciencias, 2013, Girona. **Anais do IX CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIÊNCIAS**. Girona. 2013. P. 2747-2751. Disponível em: [http://congres.manners.es/congres\\_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art\\_462.pdf](http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_462.pdf). Acesso em: 25 de março de 2019.

PERRENOUD, P.; ALTET, M.; CHARLIER, E.; PAQUAY, L. Fecundas incertezas ou como formar professores antes de ter todas as respostas. In: **Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências?** Paquay, L.; et al.,orgs.; Artmed: Porto Alegre, 2001, p. 211.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação dos professores: unidade teoria e prática?** São Paulo: Cortez, 1995.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004. (Coleção Docência em Formação. Série Saberes Pedagógicos).

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis**, v. 3, n. 3 e 4, p. 5-24, 2005/2006.

PLANAS, N. Modelo de análisis de videos para el estudio de procesos de construcción de conocimiento matemático. **Educación Matemática**, México, v. 18, n. 1, p. 37-72, abr. 2006.

RODRIGUES, S. B. V.; DA-SILVA, D. C.; QUADROS, A. L. de. O ensino superior de química: reflexões a partir de conceitos básicos para a química orgânica. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 10, p. 1840-1845, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422011001000019>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422011001000019&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011001000019&lng=pt&nrm=iso&tlng=en). Acesso em 5 de agosto de 2018.

REIS, S. R.; ARAUJO, R. N.; BATTINI, O. O Estágio Supervisionado e a construção do conceito de planejamento. In: **Anais do XII Congresso Nacional de Educação - Educere**, III - SIRSE, V - SIPID -e IX ENAEH, 2015, Curitiba. p. 23821-23832.

SÁ, L.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. **Revista Ensaio** (Belo Horizonte), v. 16, n. 3, p. 147-170, 2014.

SÁ, L.; QUEIROZ, S. L. Argumentação no ensino de ciências: contexto brasileiro. **Revista Ensaio** (Belo Horizonte), v. 13, n. 2, p. 13-30, 2011.

SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. Promovendo a argumentação no ensino superior de química. **Química Nova**, v.30, n.8, p. 2035-2042, 2007.

SAMPSON, V. et al. Writing to learning to write during the school science laboratory: helping middle and high school student develop argumentative writing skills as they learn core ideas. **Science Education**, Hoboken, v. 97, n. 5, p. 643-670, 2013.

SANTOS, E. A. dos; FREIRE, L. I. F. Planejamento e Aprendizagem docente durante o estágio curricular supervisionado. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 263-281, 2017. DOI: 10.3895/actio.v2n1.6767. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6767>. Acesso em 08 de novembro de 2018.

SANTOS F, J. C. MORAES, Silvia E. (orgs). **Escola e Universidade na pós-modernidade**. 1ªed. Campinas, SP: Mercado de Letras, São Paulo: Fapesp, 2000. p. 15-60.

SANTOS, N. P. dos; PINTO, A. C.; ALENCASTRO, R. B. de. Façamos químicos: a "certidão de nascimento" dos cursos de química de nível superior no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 621-626, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422006000300035>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422006000300035](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000300035). Acesso em 10 de agosto de 2018.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.1, n. 1, p. 140-152, 2001.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v.17, n.1, p. 97-114, 2011.

SAVIANI, D. A expansão do ensino superior no Brasil: mudanças e continuidades. **Poiesis Pedagógica**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 4-17, 2010. ISSN 2178-4442. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/poiesis/article/view/14035>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Rev. Bras. Educ.**, Abr 2009, vol.14, nº.40, p.143-155. ISSN 1413-2478.

SCALABRIN, I. C.; MOLINARI, A. M. C. A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas. **Revista Científica**, Araras, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2013.

SCHWEDT, G. **Liebig und seines schüler**. Berlim-Heidelberg, Springer Verlag, 2002.



SCHWEIBERGER, R. *Chemiatrie*. In: ENGELS, S. & Stolz, R. (Ed.). **ABC-Geschichte der chemie**. Leipzig, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1989.

SESSA, P. S. TRIVELATO, S. L. F. (2011). A ação mediada no ensino de biologia e argumentação: tensões permanentes. In: **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP, Brasil. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0231-2.pdf>. Acesso em 5 de novembro de 2018.

SILVA, A. P. da; SANTOS, N. P. dos; AFONSO, J. C. A criação do curso de engenharia química na escola nacional de química da universidade do Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 881-888, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422006000400044>. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422006000400044](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000400044). Acesso em 18 de agosto de 2018.

SILVA, M. L. S. F. Estágio Curricular: Desafios da relação teoria e prática. In: SILVA, M.L.S.F. **Estágio Curricular: Contribuições para o Redimensionamento de sua Prática**. Natal: EdUFRN, 2005. Disponível em: [www.educ.ufrn.br/arnon/estagio.pdf](http://www.educ.ufrn.br/arnon/estagio.pdf); acesso em: 15 nov. 2018.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p.153 -188, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37718> . Acesso em: 23 de novembro de 2018.

SOUZA-SILVA, J. C. de; DAVEL, E. Concepções, práticas e desafios na formação do professor: examinando o caso do ensino superior de Administração no Brasil. **Organ. Soc.**, Salvador, v. 12, n. 35, p. 113-134, Dez. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-92302005000400007>. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-92302005000400007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-92302005000400007). Acesso em 17 de agosto 2018.

TESSARO, P. S.; MACENO, N. G. Estágio supervisionado em Ensino de Química. **REDEQUIM**, v. 2, n. 2, p. 32-44, outubro 2016. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1313>. Acesso em 10 de dezembro de 2018.

TREVISOL, J. V.; TREVISOL, M. T. C., VIECELLI, E. O ensino superior no Brasil: políticas e dinâmicas da expansão (1991-2004). **Revista Roteiro Joaçaba**, v. 34, n. 2, p. 215-242, jul./dez. 2009.

TRINDADE, H. Universidade, Ciência e Estado. *In*: TRINDADE, Helgio (org). **Universidade em Ruínas: na república dos professores**. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2000. pp 9-23.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VERGER, Jacques. **As universidades na Idade Média**. 1ª ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1990.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S.; A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 3, p 187-209, 2003.

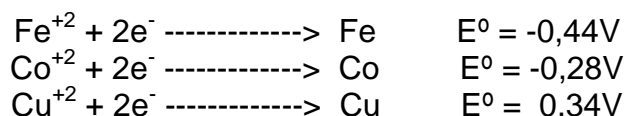
VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

ZUCCO, C.; PESSINE, F. B. T.; ANDRADE, J. B. de. Diretrizes curriculares para os cursos de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 454-461, 1999. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n3/1102.pdf>. Acesso em 23 de novembro de 2018.

WERTSCH, J. V. **La mente en acción**. Aique, 1999.

## APÊNDICE A – Questionário Prévio

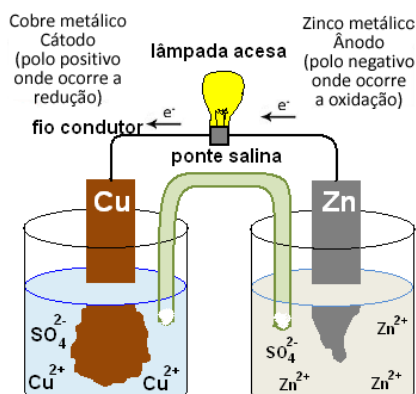
- 1- Qual é a importância da argumentação científica no Ensino de Ciências?
- 2- Você acredita que saber argumentar cientificamente seja importante para profissionais (Tanto para professores quanto outros profissionais da área científica?). Explique.
- 3- Existem vários modelos que ajudam a analisar uma argumentação. O que é o modelo de Toulmin de Argumentação?
- 4- Quais são os elementos essenciais do modelo de Toulmin?
- 5- Você acredita que a argumentação científica seja importante para a formação de cidadãos?
- 6- É comum que janelas de casas próximas à praia enferrujem mais facilmente do que de casas que estão mais distantes do litoral. Um fabricante de janelas pretende aumentar a qualidade das mesmas, prolongando o tempo de vida útil delas. Foram disponibilizados três tipos de metais:



Considerando apenas a futura oxidação do metal, qual dos metais seria o melhor para o fabricante utilizar, a fim de prolongar a vida útil das janelas? Argumente cientificamente e apresente a conclusão mais apropriada.

## APÊNDICE B – Questionário Avaliativo

Um grupo de alunos de ensino médio respondeu perguntas sobre a pilha de Daniell, a partir dos dados de potencial padrão de redução ( $\text{Cu}^{+2} = +0,34 \text{ V}$ ;  $\text{Zn}^{+2} = -0,76\text{V}$ ) e da imagem abaixo:



Classifique as afirmativas dos alunos a seguir de acordo com a Argumentação Científica (Toulmin), utilizando como elementos de classificação de dados (d), justificativas (j) e a conclusão (c). Circule as partes correspondentes a cada elemento de classificação.

A) “O cobre tem maior potencial de redução que o zinco.”

B) “Acontece corrosão no eletrodo de zinco porque é onde está ocorrendo oxidação, por isso os átomos neutros de zinco estão se transformando em íons zinco e estão indo para a solução.”

C) “O sentido do fluxo de elétrons é do eletrodo de zinco para o eletrodo de cobre porque a semi-reação no eletrodo de zinco tem elétrons como produto e a semi-reação do eletrodo de cobre tem elétrons como reagente. Com isso, os elétrons vão do eletrodo que está produzindo elétrons para o eletrodo que está consumindo elétrons.”

D) “No eletrodo de cobre está ocorrendo eletrodeposição por que ocorre redução neste eletrodo, e os íons que estão na solução ganham elétron se tornam átomos neutros de zinco.”