



**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
Doutorado em Ensino de Ciências**



NEILA ANDRADE TOSTES LÓPEZ DOS SANTOS

**OS SABERES DOCENTES DOS PROFISSIONAIS QUE ATUAM NOS
LABORATÓRIOS CIENTÍFICOS QUANTO À FORMAÇÃO INICIAL E
CONTINUADA PARA UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS
INVESTIGATIVAS**

CAMPO GRANDE – MS

2022

NEILA ANDRADE TOSTES LÓPEZ DOS SANTOS

**OS SABERES DOCENTES DOS PROFISSIONAIS QUE ATUAM NOS
LABORATÓRIOS CIENTÍFICOS QUANTO À FORMAÇÃO INICIAL E
CONTINUADA PARA UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS
INVESTIGATIVAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, área de concentração Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para obtenção do título de Doutora no Ensino de Ciências.

Linha de pesquisa: Formação de professores.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Vera de Mattos Machado.

CAMPO GRANDE – MS

2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

SANTOS, N. A. T. L. Os saberes docentes dos profissionais que atuam nos laboratórios científicos quanto à formação inicial e continuada para utilização de atividades experimentais investigativas. 2022. 213 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2022.

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, área de concentração Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para obtenção do título de Doutora no Ensino de Ciências.

Aprovada em: 18 de abril de 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Vera de Mattos Machado
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Mírian Xavier Marques
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco
Universidade Federal de Minas Gerais

Dra. Adriana Pugliese Netto Lamas
Universidade Federal do ABC

Prof. Dr. Airton José Vinholi Júnior
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Suzete Rosana de Castro Wiziack
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



ATA DE DEFESA DE TESE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
DOUTORADO

Aos dezoito dias do mês de abril do ano de dois mil e vinte e dois, às dezesseis horas, na Videoconferência, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Vera de Mattos Machado (UFMS), Airton José Vinholi Júnior (IFMS), Mirian Xavier (UEMS), Suzete Rosana de Castro Wiziack (UFMS) e Adriana Pugliese Netto Lamas (Suplente-Externo), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho da aluna: NEILA ANDRADE TOSTES LÓPEZ DOS SANTOS, CPF 08601584896, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Curso de Doutorado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "OS SABERES DOCENTES DOS PROFISSIONAIS QUE ATUAM NOS LABORATÓRIOS CIENTÍFICOS QUANTO À FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA PARA UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS" e orientação de Vera de Mattos Machado. A presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Tese. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, a presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR:

Dra. Vera de Mattos Machado (Orientadora - Presidente)

Dr. Airton José Vinholi Júnior (Interno)

Dra. Mirian Xavier (Externo)

Dra. Suzete Rosana de Castro Wiziack (Interno)

Dra. Adriana Pugliese Netto Lamas (Suplente-Externo)

RESULTADO FINAL:

<input checked="" type="checkbox"/>	Aprovação	<input type="checkbox"/>	Aprovação com revisão	<input type="checkbox"/>	Reprovação
-------------------------------------	-----------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	------------

OBSERVAÇÕES:

Nada mais havendo a ser tratado, a Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Campo Grande, 18 de abril de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Vera de Mattos Machado**, Professora do Magistério Superior, em 25/04/2022, às 20:14, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Airton Jose Vinholi Junior, Professor Permanente**, em 25/04/2022, às 20:22, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mirian Xavier, Usuário Externo**, em 26/04/2022, às 13:22, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ADRIANA PUGLIESE NETTO LAMAS, Usuário Externo**, em 26/04/2022, às 17:09, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Suzete Rosana de Castro Wiziack, Professora do Magistério Superior**, em 05/05/2022, às 16:19, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Neila Andrade Tostes López dos Santos, Usuário Externo**, em 06/05/2022, às 09:54, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3237860** e o código CRC **37386C9D**.

COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

A minha família e ao meu esposo Martin, com amor e gratidão.
À minha orientadora, pelo encorajamento, paciência e compreensão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido essa evolução em minha vida profissional.

Agradeço, em especial, ao meu marido, Martin, pelo incentivo, companheirismo e generosidade com que assumiu, como suas, as minhas atribuições familiares ao longo de todo o trabalho.

Aos meus filhos, Mateus e Patrícia, pelo incentivo nesta etapa de minha vida, pelo amor e alegrias que tornam a vida mais gratificante.

A minha família, que me apoiou e entendeu a distância nos momentos de estudos.

Às professoras e amigas, Ana Caroline, Fhabianna, Karina, Kátia e ao professor Vagner, pelo apoio.

Aos colegas de doutorado, Ana, Bruno, Camila, Glaucia, Karina, Kelisson, Luis, Manoel, Mariane e Maria Rita, Mônica, Silvia, Tânia, Tales e Zielma, saudades dos momentos de alegrias e de estudos.

Às amigas, Cristiane Gondin, Fátima Vinhas, Suely Mascarenhas e Sônia Lira, que me ajudaram em vários momentos, obrigada pelos conselhos, pelos livros compartilhados e pelas palavras de carinho e incentivo.

Aos amigos de caminhada, Jaqueline, Dirce e Ronaldo, por compartilharem momentos estudos, mas também de amizade e incentivo.

Aos professores do doutorado, Maria Celina, Caluzi, Patrícia, pelos ensinamentos e contribuições com a minha pesquisa.

Agradeço, em especial, a minha orientadora, Vera, por acreditar no meu trabalho. Obrigada pela paciência nessa jornada, foi gratificante ser sua orientanda.

RESUMO

A presente pesquisa analisou os emaranhados da formação continuada nos discursos de professores sobre as Atividades Experimentais Investigativas (AEI), e buscou revelar as condições em que a prática docente ocorre nos Laboratórios de Ciências (LC) de três escolas da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande-MS. Isso significa adentrar nos questionamentos, nos contextos das formações continuadas e, ainda, compreender os elementos que as compõem. O objetivo deste estudo foi investigar os Saberes Docentes presentes no discurso de professores de Ciências que atuam nos referidos laboratórios quanto à formação inicial e continuada para AEI. Essa reflexão ocorreu na área do ensino de Ciências Naturais, principalmente no que se refere às contribuições das formações para a prática pedagógica e como são desenvolvidas as AEI. A pesquisa apresenta uma metodologia de abordagem qualitativa, com delineamento exploratório. Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada e questionário *on-line*, que foram avaliados usando a análise de conteúdo, além de planejamentos de aulas de AEI, analisados utilizando a ferramenta Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação. Os resultados mostraram que uma grande dificuldade no uso do laboratório é a falta de materiais para as AEI, pois são poucos e a maioria são doados ou comprados pelos próprios profissionais. Os obstáculos são o pouco conhecimento na elaboração de aulas voltadas à investigação e o tempo destinado à aula nos LC. O estudo demonstrou que dois professores apresentaram dificuldades em vários elementos do ensino por investigação, ou seja, tinham características de uma atividade prática diferente de uma atividade experimental ou estavam mais próximos de uma atividade de demonstração. Concluímos que suas afirmações trazem Saberes Profissionais e que as Atividades Experimentais (AE) de demonstração, verificação e investigação foram realizadas durante a Formação Inicial, mas conforme as análises, percebemos uma dificuldade na aplicação pedagógica em relação às AEI. A Formação Inicial deve trazer mais a realidade das escolas para as universidades, tendo a visão de AE de cunho pedagógico, voltadas para o ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências. Ademais, enfatizamos a importância da participação dos alunos na investigação, e a elaboração de problemas que tenham significado e relação com o cotidiano deles, possibilitando ampliar a cultura científica. Os Saberes Disciplinares são trazidos quando ocorrem aulas práticas de AE e a elaboração de planejamentos durante as disciplinas da graduação. Os Saberes Curriculares trazem a organização das aulas, que perpassa pelo planejamento em conjunto entre o professor de LC e os professores regentes, a partir de materiais disponíveis no LC, e esse é um trabalho interativo e produtivo entre eles. Os Saberes Experienciais deles sobre as contribuições da formação continuada apontaram para as bases teóricas com ideias e sugestões nas práticas investigativas nos processos de ensino e de aprendizagem, a troca de experiências entre os docentes e a promoção da relação entre a teoria e a prática. Quanto às mudanças sugeridas na formação continuada, estão: trazer a AEI com pouco recursos e materiais; introduzir uma assessoria remota; criar um plano anual de formação continuada; e propor uma linha de formação básica que evoluísse para um aperfeiçoamento dos profissionais. Quanto às características relevantes de uma formação continuada, podemos citar: deve conter bases teóricas; com ministrantes bem preparados; ter foco nos discentes; e as teorias presentes na formação continuada possam ser desenvolvidas de acordo com a realidade da comunidade escolar e que tragam sugestões, propostas e ideias de práticas educativas. Finalizamos com a sugestão de produção de um plano anual de formações e a evolução das formações continuadas para um aprimoramento que atenda as necessidades dos docentes.

Palavras-chave: formação continuada; atividades experimentais investigativas; laboratórios de Ciências.

ABSTRACT

The present research analyzed the entanglements of continuous teacher training in teachers' speeches about the Investigative Experimental Activities (AEI) and sought to reveal the conditions in which the teaching practice occurs in the Science Laboratories (LC) of three schools in the Campo Grande-MS Municipal Education Network. It means getting into the questions, the contexts of continuous teacher training, and also understanding the elements that compose it. The objective of this study was to investigate the teaching knowledge present in the speech of Science teachers who work in these laboratories regarding the continuous training for AEI. This reflection occurred in the area of Natural Sciences, especially regarding the contributions of the training to the pedagogical practice and how the AEI are developed. The research presents a methodology of qualitative approach with an exploratory design. Data were collected through a semi-structured interview and an online questionnaire, which were evaluated using content analysis, and lesson plans about the AEI, analyzed using the Diagnostic of Elements of Science Teaching by Investigation tool. The results showed that a major difficulty in using the laboratory is the lack of materials for the AEI because there are few of them, and most are donated or bought by the professionals themselves. The obstacle are the insufficient knowledge in designing investigation-oriented lessons and the time spent on the lesson in the LCs. The study showed that two teachers presented difficulties in several elements of teaching by investigation, that is, they had characteristics of a practical activity different from an experimental activity or were closer to a demonstration activity. We conclude that their statements bring Professional Knowledge and that Experimental Activities (AE) of demonstration, verification, and investigation was performed during initial training, but according to the analyses, we perceived some difficulties in the pedagogical application in relation to AEI. Initial training should bring more of the reality of schools to universities, taking the view of pedagogical AE, focused on teaching and learning in Science classes. Furthermore, we emphasize the importance of student participation in the investigation and the formulation of problems that are meaningful and related to their daily lives, enabling the expansion of scientific culture. The Disciplinary Knowledge is brought in when there are practical classes of AE and the elaboration of plans during the undergraduate courses. The Curricular Knowledge brings the organization of classes, which goes through the joint planning between the LC teacher and the regular teachers, based on materials available in the LC, and this is an interactive and productive work between them. Their Experiential Knowledge about the contributions of continuous teacher training pointed to the theoretical basis with ideas and suggestions on investigative practices in the teaching and learning processes, the exchange of experiences among teachers, and the promotion of the connection between theory and practice. As for the suggested changes in continuous teacher training, they are: bringing in the AEI with few resources and materials; introducing a remote advisory; creating an annual plan for continuous teacher training; and proposing a line of basic training that would evolve into an improvement of the professionals. As for the relevant characteristics of continuous teacher training, we can mention: it must contain theoretical bases; have well-prepared teachers; focus on the students; and the theories present in the continuous training can be developed according to the reality of the school community and bring suggestions, proposals, and ideas of educational practices. We conclude with the suggestion of producing an annual training plan and the evolution of continuous teacher training for an improvement that meets the teachers' needs.

Keywords: continuous teacher training; investigative experimental activities; Science laboratories.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da atividade experimental investigativa	66
Figura 2 – Passos da pesquisa	74
Figura 3 – Mapa por região de Campo Grande	81
Figura 4 – LC da Escola Municipal 1.....	83
Figura 5 – LC da Escola Municipal 2.....	83
Figura 6 – LC da Escola Municipal 3.....	83
Figura 7 – O dispositivo adaptado desenvolvido por Borda Carulla (2012).....	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipologia dos Saberes Docentes de acordo com a fonte de aquisição do saber	32
Quadro 2 – A educação enquanto técnica: subjetividade e objetividade	40
Quadro 3 – Formação dos participantes	78
Quadro 4 – Representação das categorias e aporte teórico para análise dos dados.....	93
Quadro 5 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/ C a <i>posteriori</i>	94
Quadro 6 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada e Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC/ C a <i>posteriori</i>	96
Quadro 7 – Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/Atividades Experimentais/C a <i>posteriori</i>	99
Quadro 8 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C a <i>posteriori</i>	100
Quadro 9 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC/C a <i>posteriori</i>	103
Quadro 10 – Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C a <i>posteriori</i>	105
Quadro 11 – CS a <i>priori</i> : Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada.....	107
Quadro 12 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C a <i>posteriori</i>	108
Quadro 13 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC / Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C a <i>posteriori</i>	110
Quadro 14 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC /C a <i>posteriori</i>	113
Quadro 15 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC / Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades /C a <i>posteriori</i>	114
Quadro 16 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC/Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C a <i>posteriori</i>	117
Quadro 17 –Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C a <i>posteriori</i>	120
Quadro 18 – Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C a <i>posteriori</i>	123
Quadro 19 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C a <i>posteriori</i>	124
Quadro 20 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C a <i>posteriori</i>	125
Quadro 21 –Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C a <i>posteriori</i>	127
Quadro 22 –Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/ C a <i>posteriori</i>	130
Quadro 23 – Planejamento de P1: solo.....	132
Quadro 24 – Planejamento de P2: fungos	134
Quadro 25 – Planejamento de P3: estações do ano	136
Quadro 26 – Planejamento de P4: célula.....	137
Quadro 27 – Planejamento de P5: terra e universo	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Professor/idade/tempo de serviço público (concurso).....	77
---	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC	Análise de Conteúdo
AE	Atividades Experimentais
AEI	Atividades Experimentais Investigativas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BSCS	<i>Biology Science Curriculum Study</i>
CBA	<i>Chemical Bond Approach</i>
CDC	Conhecimento Didático do Conteúdo
CEMTE	Centro Municipal de Tecnologia
CNE	Conselho Nacional de Educação
CSPTEC	Coordenadores de Suporte Pedagógico de Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DEEnCI	Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação
DITEC	Divisão de Tecnologia Educacional
DLM	Divisão de Lotação e Movimentação
EF	Ensino Fundamental
EGOV	Escola de Governo de Campo Grande – CG
EI	Ensino por Investigação
EM	Ensino Médio
EnCI	Ensino de Ciências por Investigação
FC	Formação Continuada
FECINTEC	Feiras de Ciência e Tecnologia
FECIT	Feira das Ciências, Inovação e Tecnologia
FETEC	Feira de Tecnologia, Engenharia e Ciências de Mato Grosso do Sul
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
GEDIS	Gerência de Educação a Distância
GEFEM	Currículo de Ciências da Gerência do Ensino Fundamental e Médio
HC	História da Ciência
HFC	História e Filosofia da Ciência
HFSC	História, Filosofia e Sociologia da Ciência
HI	Histórico-Investigativa

IFMS	Instituto Federal de Mato Grosso do Sul
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura
LC	Laboratório de Ciências
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MP	Mestrados Profissionais
MS	Mato Grosso do Sul
NTE	Núcleo de Tecnologia Educacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PE	Práticas Experimentais
PNE	Plano Nacional de Educação
PP	Prática Pedagógica
PSSC	<i>Physics Science Study Committee</i>
REME	Rede Municipal de Ensino
SED-MS	Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
SEMED- CG	Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande
SI	Sala de Informática
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UCDB	Universidade Católica Dom Bosco
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UNIASSELV	Centro Universitário Leonardo da Vinci
UNIDERP	Universidade para Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
UNIJALES	Centro Universitário de Jales
ZDP	Zonas de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

	TRAJETÓRIA PROFISSIONAL.....	15
	INTRODUÇÃO	18
1	A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES E OS SABERES DOCENTES À LUZ DE TARDIF.....	24
1.1	A formação de professores.....	28
1.2	Os Saberes Docentes.....	32
1.3	Caracterização dos Saberes Docentes.....	36
1.3.1	<i>A pluralidade e heterogeneidade do saber.....</i>	<i>36</i>
1.3.2	<i>A temporalidade do saber.....</i>	<i>37</i>
1.3.3	<i>Os saberes são personalizados e situados</i>	<i>37</i>
1.3.4	<i>O objeto do trabalho do docente são seres humanos</i>	<i>38</i>
1.4	Origem do Saber Docente.....	41
1.4.1	<i>Os Saberes da Formação Profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica).....</i>	<i>41</i>
1.4.2	<i>Saberes Disciplinares</i>	<i>42</i>
1.4.3	<i>Saberes Curriculares.....</i>	<i>42</i>
1.4.4	<i>Saberes Experienciais</i>	<i>43</i>
1.4.4.1	<i>Objetivação dos Saberes Experienciais</i>	<i>44</i>
2	O PAPEL DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.....	46
2.1	A experimentação ao longo dos tempos.....	46
2.2	As Atividades Experimentais no ensino de Ciências.....	49
2.3	A importância das Atividades Experimentais	52
2.4	Atividade Experimental	59
2.4.1	<i>O Laboratório no ensino de Ciências</i>	<i>61</i>
2.4.2	<i>Atividade de Demonstração.....</i>	<i>61</i>
2.4.2.1	<i>Laboratório de demonstração ou experiências de cátedra.....</i>	<i>62</i>
2.4.3	<i>Atividades de verificação.....</i>	<i>63</i>
2.4.3.1	<i>Laboratório tradicional.....</i>	<i>63</i>
2.4.3.2	<i>Laboratório pela redescoberta.....</i>	<i>64</i>
2.4.4	<i>Experimentos Investigativos</i>	<i>66</i>
2.4.5	<i>Pesquisa no Laboratório de Ciências</i>	<i>71</i>
3	PRINCÍPIOS EPISTEMOLÓGICOS E METODOLÓGICOS	73
3.1	Epistemologia da pesquisa: metodologia.....	73
3.2	Elaboração da pesquisa.....	74
3.2.1	<i>Entrevista</i>	<i>75</i>
3.2.2	<i>Questionário on-line.....</i>	<i>76</i>
3.2.3	<i>Caracterização dos participantes da pesquisa</i>	<i>77</i>
3.2.3.1	<i>Perfil dos professores de Ciências</i>	<i>77</i>
3.2.3.2	<i>Perfil de P1.....</i>	<i>79</i>
3.2.3.3	<i>Perfil de P2.....</i>	<i>79</i>
3.2.3.4	<i>Perfil de P3.....</i>	<i>80</i>
3.2.3.5	<i>Perfil de P4.....</i>	<i>80</i>

3.2.3.6	<i>Perfil de P5</i>	80
3.3	Caracterização das escolas	81
3.3.1	<i>O Laboratório de Ciências (LC)</i>	82
3.4	Constituição do grupo	83
3.5	Produção de dados	84
3.6	Organização e análise dos dados	85
4	ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	92
4.1	Análise das entrevistas e questionários	92
4.1.1	<i>CP 1: Saberes da Formação Profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica) (SFP)</i>	93
4.1.2	<i>CP 2: Saberes Disciplinares (SD)</i>	107
4.1.3	<i>CP 3: Saberes Curriculares (SC)</i>	109
4.1.4	<i>CP 4: Saberes Experienciais (SE)</i>	117
4.2	Análise dos planejamentos das Atividades Experimentais Investigativas	131
4.2.1	<i>Planejamento de P1: realizado com alunos do 5º ano do EF</i>	132
4.2.2	<i>Planejamento de P2: realizado com alunos do 7º ano do EF</i>	134
4.2.3	<i>Planejamento de P3: realizado com alunos do 6º ano do EF</i>	136
4.2.4	<i>Planejamento de P4: realizado com alunos do 8º ano do EF</i>	137
4.2.5	<i>Planejamento de P5: realizado com alunos de 6º ano do EF</i>	139
4.2.6	<i>Os planejamentos dos professores</i>	141
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
	REFERÊNCIAS	148
	APÊNDICES	161
	APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados – roteiro	161
	APÊNDICE B – Entrevistas semiestruturadas dos participantes (P1/P2/P3/P4/P5)	164
	APÊNDICE C – P1 questionário on-line aos professores de Ciências 2021	173
	APÊNDICE D – P2 Entrevista semiestruturada e questionário on-line aos professores de Ciências 2021	177
	APÊNDICE E – P3 questionário on-line dos professores de Ciências 2021	188
	APÊNDICE F – P4 questionário on-line dos professores de Ciências 2021	192
	APÊNDICE G – P5 questionário on-line dos professores de Ciências 2021	205
	APÊNDICE H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	209
	ANEXOS	210
	ANEXO A – Ofício da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande	210
	ANEXO B – Parecer do projeto de pesquisa	211

TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 2013, p. 32).

Iniciando a discussão por minha formação, tenho licenciatura em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras “Barão de Mauá” de Ribeirão Preto – SP, concluída em 1988. Essa escolha foi devido à grande admiração pelos estudos dos seres vivos, a relação entre eles e o meio ambiente, procedimentos e mecanismos que regulam a vida.

A minha trajetória profissional teve início em 1999, quando ministrei aulas de Ciências e Biologia em escolas da rede pública, período em que atuei nas redes estadual e municipal, e o trabalho com a formação de professores esteve presente em minha carreira desde 2001.

Para entender melhor minha escolha pela linha de pesquisa é essencial relatar o meu percurso profissional como formadora de professores, razão pela qual começo este relatório na primeira pessoa para, em seguida, apresentar a pesquisa propriamente dita.

Em 1999, iniciou-se a minha trajetória profissional no campo das tecnologias educacionais, com realização de cursos no Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) da Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul (SED-MS), em Campo Grande-MS. Comecei a atuar como formadora após um processo seletivo na Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande, no ano de 2000, para atuar na Sala de Informática (SI).

No ano de 2001, assumi o processo seletivo para docente na Escola Municipal Elpídio Reis, como professora instrutora na SI onde, na ocasião, faziam parte das orientações do Centro Municipal de Tecnologia (CEMTE) auxiliar o planejamento do professor regente na utilização do computador em suas aulas e também oferecer Formação Continuada (FC) a todos os profissionais da educação da escola de sua lotação.

Na sequência, em 2004, a Escola Municipal Elpídio Reis recebeu um novo espaço físico, onde fui convidada pela equipe pedagógica da Secretaria Municipal de Educação Campo Grande (SEMED) para assumir o Laboratório de Ciências (LC). Sendo assim, minha lotação foi estruturada da seguinte forma: turno matutino em SI; no vespertino com 10 horas em sala de aula como professora de Ciências nos anos finais do ensino fundamental; e 10 horas no LC, o qual atendia um total de 21 turmas, de Educação Infantil ao 9º ano.

Esclareço que, de 2004 a 2010, o LC da escola foi equipado gradativamente com equipamentos, materiais, com captação de recursos por meio de festas realizadas na escola durante os anos letivos.

Nesse contexto, ao final de 2006, foi realizada a 1ª Feira de Ciências da escola, fruto de muito trabalho das professoras do LC e outros professores da escola. Nesse período, éramos três docentes de Ciências que atuavam no LC, onde nossa caminhada foi constituída de muitos desafios e dificuldades, apoiadas pela gestão escolar e pelos coordenadores pedagógicos.

Durante os planejamentos, fazíamos ponderações sobre o método científico, pois era a forma de trabalho que mais conhecíamos, sem participar de nenhuma FC sobre Atividades Experimentais (AE), apenas nos baseávamos em aulas práticas realizadas durante a graduação. Porém, as aulas no curso superior não eram voltadas para os alunos da educação básica. Assim, efetuávamos algumas adaptações que nos permitiram continuar as aulas de Ciências nos LC, tornando o espaço fundamental ao processo de ensino e aprendizagem.

A partir dessa experiência no LC, vivenciei muitas dificuldades, como: falta de conhecimento de teorias que subsidiassem meu trabalho pedagógico e de experiência com a educação infantil e com os anos iniciais do ensino fundamental, e desconhecia metodologias específicas para o ensino de Ciências. Diante disso, pesquisei em livros didáticos e na internet sobre a elaboração de AE que fossem viáveis à realidade da escola, e a maioria delas eram de verificação de fenômenos e conceitos.

Fiquei lotada no LC da Escola Municipal Elpídio Reis de 2004 até 2010, entretanto, em agosto de 2010, fui convidada a integrar a Divisão de Tecnologia Educacional (DITEC) da SEMED de Campo Grande. O objetivo desse grupo era a implantação e implementação das SI da REME, principalmente oferecer FC aos professores para o uso pedagógico dos recursos tecnológicos no ambiente escolar e fazer o acompanhamento dos docentes que atuam como Coordenadores de Suporte Pedagógico de Tecnologia (CSPTEC).

Nessa perspectiva, após 14 anos de experiência como professora e formadora, senti a necessidade de realizar uma reflexão mais aprofundada sobre as minhas vivências profissionais. Em 2014, o mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) foi a opção e a oportunidade para contribuir efetivamente com minha expectativa de dar subsídios na construção de uma visão mais fundamentada da formação de professores.

O mestrado no Ensino de Ciências me possibilitou momentos de intenso aprendizado e de profundas mudanças na postura de professora formadora e pesquisadora, e acreditei que poderia colaborar muito com a educação da REME de Campo Grande.

A partir de 2014, foram implantados 50 LC nas escolas municipais de Campo Grande e, para seu pleno funcionamento, foram necessários que os docentes organizassem os horários, os planejamentos e os materiais disponíveis para potencializar a utilização dos LC pelos professores.

Posteriormente, em 2016, fui convidada a integrar a equipe do Currículo de Ciências da Gerência do Ensino Fundamental e Médio (GEFEM) da SEMED, e uma das funções desse setor era realizar visitas de acompanhamento pedagógico, tanto a professores regentes como aos lotados no LC. No entanto, em visitas realizadas pela GEFEM, por intermédio de seus docentes de Ciências, constatou-se que muitos dos LC ainda não possuíam materiais e que os professores apresentavam dificuldades em elaborar AE que propiciassem o ensino e aprendizagem de Ciências nesses locais.

Tendo em vista esses problemas, as aulas nos LC dependiam da criatividade e da imaginação do professor quanto aos materiais utilizados e de propostas metodológicas para embasar e fortalecer o ensino de Ciências, visto que esses profissionais apresentavam lacunas na Formação Inicial (graduação) em relação às fundamentações teórico-metodológicas para atuarem nesses laboratórios. Essas dificuldades que vivi em 2004 se perpetuam até os dias atuais.

Nesse sentido, formulei o meu projeto de pesquisa de doutorado em Ensino de Ciências da UFMS, para o processo seletivo de 2018, baseado em uma proposta de FC com AE para o ensino de Ciências nos laboratórios. A proposta deveria considerar uma metodologia voltada para a problematização com contexto investigativo, considerando o LC como espaço de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, a proposta de pesquisa teve base na minha experiência com formação de professores, que se iniciou em 2001 e que perdura até esse momento (2022). Atualmente estou lotada na Escola de Governo de Campo Grande – CG (EGOV), frente à Gerência de Educação a Distância (GEDIS), onde percebi a necessidade de FC que contribuam com a prática docente dos professores.

No referido projeto de pesquisa, a FC deveria ocorrer nos anos de 2019 e 2020 e, devido à pandemia da covid-19, as aulas presenciais foram suspensas até 19 de julho de 2021. Durante esse período, as escolas e professores passaram por diversas adaptações e desafios em relação às aulas remotas, porém as aulas presenciais foram retomadas somente no início de 2022.

Dessa forma, redirecionamos a proposta de pesquisa e buscou-se investigar os saberes docentes, presentes no discurso de professores de Ciências que atuam nos LC, de três escolas da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande-MS, quanto a Formação Inicial e Continuada, para a utilização de AEI, a luz do referencial de Maurice Tardif.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea tem vivenciado uma de suas épocas mais marcantes, devido à pandemia do coronavírus (SARS-CoV-2), iniciada no ano de 2020, reforçando a forte influência da Ciência e da Tecnologia no dia a dia das pessoas. Neste contexto, é crescente a importância atribuída aos conhecimentos científicos, bem como da experimentação, pois, a partir dela, descobrimos caminhos e respostas para os problemas cotidianos, como o da contaminação pelo vírus causador da pandemia e as vacinas para prevenção.

A partir dessa constatação, a escola que está inserida na sociedade, possui com uma de suas funções, além da convivência e socialização, possibilitar o diálogo entre os saberes constituídos histórico e culturalmente e aqueles do cotidiano, permitindo alcançar sua finalidade, que é a veiculação dos conhecimentos científicos proporcionados pela Ciência, por meio de processos de ensino e aprendizagem.

Pensando no ensino e na aprendizagem dos alunos, e nessa forte influência da Ciência na sociedade, podemos destacar a FC de professores para o uso das Atividades Experimentais¹ (AE) em suas aulas, como uma alternativa para contribuir com o cenário atual que a humanidade está passando, não só devido a pandemia pelo coronavírus, mas pelo aumento do número de pessoas negacionistas. Diante disso, devemos ressaltar o importante papel do Ensino por Investigação (EI) nas aulas de Ciência.

Segundo Carvalho e Gil Pérez (2011), a formação de professores de Ciências deve estimular o questionamento sobre o senso comum, a visão simplista da Ciência e do trabalho científico e a maneira repetitiva e acrítica com que é abordada na escola. Portanto, é necessário que a FC aponte para uma Ciência contrária ao senso comum e ao negacionismo, possibilitando aos professores reforçar o papel do conhecimento científico e os métodos pelos quais os avanços e as inovações acontecem, porém de forma problematizada e crítica. Para isso, eles precisam estar cientes das abordagens, metodologias e teorias que embasam o trabalho docente.

Diante do apresentado, sinalizamos que as aulas de Ciências em algumas escolas municipais de Campo Grande-MS, podem ocorrer nos laboratórios, os quais tem sido um espaço importante para o ensino e a aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, é fundamental que os docentes estejam preparados para elaborar as AE para o ensino dessa disciplina, sendo

¹ Será utilizada no texto a expressão Atividades Experimentais (AE) como sinônimo de experimento, experimentação, experiência prática, atividades experimentais, atividades práticas, entre outras expressões empregadas pela literatura.

assim as FC podem contribuir com a prática pedagógica, além de mobilizar saberes importantes na elaboração dessas atividades.

A Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande, motivada pela necessidade de refletir sobre o ensino de Ciências, iniciou a implantação dos Laboratórios Científicos (LC) em algumas escolas, justamente com o objetivo de fomentar as AE.

Mas, é preciso esclarecer que o processo de instituição dos LC foi acelerado em função da convocação dos candidatos aprovados em concurso público² em 2009, sendo 166 professores de Ciências, e muitos foram lotados nesses laboratórios, pois não havia vagas suficientes em sala de aula para todos. Essa chamada foi em 2013, devido a uma ação pública movida pelos professores aprovados no referido certame e que não foram chamados a assumir o cargo.

Diante disso, muitos LC foram abertos naquele momento para suprir a demanda desse concurso, entretanto não haviam materiais ou equipamentos neles, possuindo somente o mobiliário (mesas, cadeiras, armários, bancada e ar-condicionado). Também não houve a preocupação, por parte da gestão municipal, da época, em realizar formações para esses profissionais, sendo muito importante saber como seria a abordagem das AE de forma a promover o ensino e aprendizagem de Ciências.

Pensando nesse contexto, buscamos na literatura por temáticas sobre as FC de professores e o uso de AE. Acreditamos ser preciso entender melhor esses processos formativos no ensino de Ciências. Essa mesma bibliografia revela que as FC e os trabalhos realizados na maioria das nossas escolas ainda apresentam um certo distanciamento, seja por problemas econômicos das escolas ou por deficiência na própria formação do professor de Ciências, o que indica a necessidade de realização de novos estudos, melhorando as articulações e propiciando um aprofundamento das discussões sobre essa temática nos ambientes escolares.

Nos reportamos a Chagas e Martins (2009), para compreender sobre as condições e impedimentos para a utilização de AE em sala de aula. Os autores apontaram quatro fatores que condicionam o uso de AE em aulas de Ciências, são eles: i) ausência de material; ii) salas lotadas; iii) falta de manutenção dos equipamentos; e iv) carga horária reduzida. Em concordância com o pensamento anterior, para Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 108), ainda são os principais motivos para a não realização de aulas práticas no ensino de Ciências:

² Edital n.º 2/01/2009. Concurso público de provas e títulos para cargos da Secretaria Municipal de Educação, cinco vagas para professor de Ciências. No entanto, no Diário Oficial do MS n.º 3.904, 3 de dezembro de 2013, no edital n.º 41/2013 são chamados os docentes de Ciências com classificação entre 7º e 166º a assumirem o concurso.

“[...] o tempo curricular, a insegurança em ministrar essas aulas e a falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório”.

Já o trabalho de Pinto (2018), traz a abordagem demonstrativa e verificacionista aplicada a AE como a mais empregada em suas rotinas educativas, não sendo a mais recomendada, de acordo com alguns autores a abordagem investigativa seria a mais adequada às aulas. Diante dessas pesquisas percebemos que as Atividades Experimentais Investigativas (AEI) seriam mais adequadas por contribuírem com interações entre professores e alunos, desenvolvendo habilidades nos educandos, motivando a resolução de problemas, levantamento de hipóteses, discussões e argumentação durante essas atividades.

Nesse contexto, realizamos levantamentos na literatura sobre as formações continuadas sobre as AEI, iniciando por Niezer (2017), que ao analisar as contribuições de uma com esse viés, que observou que as AEI no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) podem trazer importantes subsídios para a ação docente, levando em consideração a realidade e o contexto de sala de aula. As pesquisas de Motta, Medeiros e Motokane (2018) expõe que nas AEI são construídas interações discursivas entre alunos e professor, priorizam a investigação, a elaboração de hipóteses, a comparação de dados prévios e novos, bem como introduzem conceitos para embasar suas explicações. Por fim, trazemos a pesquisa de Souza e Broietti (2018), que aponta que aulas experimentais sob uma perspectiva investigativa possibilitam relações com o saber presentes no currículo, favorecendo o conhecimento dos futuros docentes sobre processos de ensino e de aprendizagem que envolvem a AE.

Posto isso, acreditamos que mesmo diante das dificuldades e problemas levantados para realizar AE (CHAGAS; MATINS, 2009; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; PINTO, 2018), conforme percebemos na literatura mais recente, há propostas de atividades experimentais investigativas que apresentam a inserção de conceitos, levantamento de hipóteses, interação entre professor e alunos, sistematização dos saberes possibilitando seu desenvolvimento nos LC. E como último elemento para uma reflexão inicial, citamos Borges (2007) que em sua pesquisa aponta que os professores partem de AE reprodutivistas, e que isso ocorre em decorrência da Formação Inicial, basicamente, empirista e arraigada no fazer pedagógico.

Diante disso, entendemos que uma proposta de FC, com o foco nas AE voltada à investigação, por meio de problemas, pode possibilitar maior envolvimento dos alunos, bem como o desenvolvimento de habilidades que são próprias do ensino de Ciências e, também, propiciar a formação de discentes mais ativos e participativos em sala de aula. Mas para isso, é

preciso que os professores participem efetivamente de formações que tragam embasamento teórico sobre as AEI de forma que atendam suas necessidades para o contexto escolar.

Isto posto, é essencial ouvir o discurso dos professores de Ciências sobre as formações com foco nas AEI, levando em consideração os saberes revelados no ensino de Ciências Naturais, na Formação Inicial e Continuada e na prática pedagógica desenvolvida no contexto dos LC. Os professores mobilizam vários saberes que são adquiridos em todos os contextos citados, e que a partir deles são delineados o trabalho docente frente aos LC das três escolas municipais de Campo Grande-MS, nosso campo de investigação.

Reforçamos que é no interior das escolas, que os professores desenvolvem seu trabalho docente e se baseiam nos saberes que provêm de variadas fontes, como da sua história de vida, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores e das formações. Assim ressaltamos algumas observações e necessidades que envolvem o docente:

[...] os professores ocupam uma posição estratégica no interior das relações complexas que unem as sociedades contemporâneas aos saberes que elas produzem e mobilizam com diversos fins. No âmbito da modernidade ocidental, o extraordinário desenvolvimento quantitativo e qualitativo dos saberes teria sido e seria ainda inconcebível sem um desenvolvimento correspondente dos recursos educativos e, notadamente, de corpos docentes e de formadores capazes de assumir, dentro dos sistemas de educação, os processos de aprendizagem individuais e coletivos que constituem a base da cultura intelectual e científica moderna (TARDIF, 2017, p. 33-34).

Com essa ponderação, percebemos que a FC docente é uma expressa necessidade diante dos desafios, transformações e particularidades advindas do cenário da educação, além de ser um importante efeito da profissionalização do ensino (TARDIF, 2017).

Sendo assim, encontramos nas pesquisas que a Formação Inicial docente geralmente não contempla essa abordagem didática da EI, porém pesquisas conduzidas com formações sob a perspectiva do EI tem mencionado resultados positivos em sua aplicação (BRICCIA, 2012; FERNANDES, 2013; LEITE, 2015; MOURA, 2016; OLIVEIRA, 2015; OLIVEROS, 2013; SANTANA, 2016).

Partindo da FC de professores de Ciências, em relação à elaboração de AE/EI, e de sua prática pedagógica, ressaltamos, ainda, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017, aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) em 20 de dezembro de 2017, traz como uma de suas competências gerais o pensamento científico, crítico e criativo. Segundo a BNCC, (2018):

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das Ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e

resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p. 9)

Nesse sentido, apostamos na contribuição da realização da AE, na perspectiva investigativa, com problemas ou situações-problemas, como umas das características importantes ao ensino de Ciências.

Diante disso, em minha experiência como professora de Ciências/Biologia, e como pesquisadora do ensino de Ciências, conduzir-me na busca de respostas relativas a dois temas relacionados: a formação de professores de ciências e a utilização de aulas práticas como recursos para o ensino de Ciências.

Por isso, trazemos para fundamentar esta pesquisa os saberes docentes conforme referencial de Tardif (2000) e Tardif (2017), as atividades investigativas de acordo com Carvalho *et al.* (1998), Azevedo (2004), Labarce (2014), Sasseron e Carvalho (2013), Franco (2021) e Sasseron (2018).

Defendemos a tese de que os saberes docentes dos professores dos laboratórios de Ciências indicam características que as FC devem apresentar a fim de atenderem suas necessidades em relação ao desenvolvimento de AEI.

Para responder a questão de pesquisa, estabelecemos como objetivo geral: Investigar os saberes docentes, presentes no discurso de professores de Ciências que atuam nos LC, de três escolas da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande-MS, quanto a Formação Inicial e Continuada, para a utilização de AEI, a luz do referencial de Maurice Tardif.

Para compreender os saberes docentes sobre a AEI, traçamos quatro objetivos específicos:

- Catalogar as AE para o ensino de Ciências que são desenvolvidos no LC das três escolas participantes;
- Identificar e analisar as dificuldades e os desafios dos professores ao ensinar Ciências com AEI nos LC;
- Levantar e analisar os saberes docentes mobilizados na área do ensino de Ciências Naturais, na Formação Inicial e Continuada sobre as AEI, dos professores que atuam nos LC das três escolas municipais;
- Analisar os elementos investigativos nos planejamentos de AEI e se podem refletir ou não na prática pedagógica dos professores.

Em nossas reflexões introdutórias, trazemos a complexidade que é a formação de professores para o desenvolvimento de AE e AI, que chamaremos a partir de agora de

Atividades Experimentais Investigativas (AEI), especificamente no ensino de Ciências, foco da questão de pesquisa, e que buscamos responder: Quais saberes são mobilizados em processos de FC de professores de Ciências, que atuam nos laboratórios científicos de escolas municipais de Campo Grande-MS, para a realização de Atividades Experimentais Investigativas (AEI)?

Diante do exposto, a tese está organizada da seguinte maneira: esta introdução, além de quatro capítulos, considerações finais, referências, apêndices e anexos. Na Introdução, apresentamos a caminhada da pesquisadora, sua relação com as Ciências e com os laboratórios de base científica das escolas; a relevância da pesquisa, por meio da contextualização de temas, além de situar o leitor em relação ao problema norteador do estudo, aos objetivos e à organização desta tese.

Já no Capítulo 1, trazemos reflexões sobre a formação de professores e os saberes docentes, conforme Maurice Tardif referencial principal. No Capítulo 2 abordamos a importância das AE no ensino de Ciências e aplicação dessas práticas nos níveis fundamental e médio.

No Capítulo 3, mostramos os princípios epistemológicos e metodológicos, o processo de construção da pesquisa, constituída por duas fases de coleta de dados: a primeira na entrevista, a segunda em um questionário e o planejamento dos professores, os instrumentos e procedimentos de coleta e análise dos dados, que foram realizados por meio de análise do conteúdo de Bardin (1977), e uma ferramenta Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI), que foi adaptada de um instrumento de análise desenvolvido por Borda Carulla (2012).

Por sua vez, no Capítulo 4, exibimos as análises das informações, os resultados da entrevista semiestruturada com as participantes, individualmente, e do questionário e planejamento relativos ao grupo de professores participantes.

Por fim, as Considerações Finais, onde expomos alguns resultados desta investigação, debatendo especialmente os saberes docentes mobilizados nas FC com foco nas AEI no ensino de Ciências discutidas nesta tese, sendo que ainda precisarão ser preenchidas algumas lacunas em análises futuras.

1 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES E OS SABERES DOCENTES À LUZ DE TARDIF

A formação dos professores vem sendo modificada ao longo dos anos, tendo em vista as mudanças sofridas por nossa sociedade e nossa cultura, por influência do desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, o ensino também se transforma para atender as perspectivas que hoje se revelam.

As transformações da sociedade e da cultura perpassam o ensino e a escola, assim a formação de professores na visão de Tardif (2017) deve ser repensada levando em conta os saberes dos professores e as realidades específicas do trabalho cotidiano.

Em 2017 Tardif já apontava, que em muitos países, nos últimos dez anos, vinha ocorrendo reformas que propõem articular um equilíbrio entre os conhecimentos das universidades sobre o ensino e os saberes desenvolvidos pelos docentes em suas práticas.

Assim, as pesquisas mais atuais têm apontado a importância do estudo dos saberes docentes, as teorias, e o conhecimento prático presente na rotina de trabalho do professor. Dessa maneira, é necessário entender como o saber está relacionado com a pessoa, com a sua identidade, a sua experiência de vida, a sua história profissional, as suas relações com os alunos em sala de aula e com outros atores na escola (TARDIF, 2017).

O movimento de profissionalização do ensino refletiu na formação docente com propostas de reformas, iniciando nos anos 1990. Entre as principais mudanças Borges e Tardif (2001) destacam a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei n.º 9.394, de dezembro de 1996), que proporcionou a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento do Ensino Fundamental (FUNDEF), os Programas de Avaliação dos Sistemas de Ensino³, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Proposta de Formação dos Profissionais da Educação Básica⁴. E ainda, a criação da Resolução n.º 2, de 1 de julho de 2015, que apontam princípios da formação de profissionais do magistério da educação básica, como apresentado no Inciso X – “a compreensão da formação continuada como componente essencial da profissionalização inspirado nos diferentes saberes e na experiência docente, integrando-a ao cotidiano da instituição educativa, bem como ao projeto pedagógico da instituição de educação básica” (BRASIL, 2015). Nesse sentido, a profissionalização docente está relacionada “[...] a

³ Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb, 1990); o Exame Nacional de Cursos (ENC, 1996), mais conhecido como "Provão"; e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM, 1999).

⁴ Programa de Formação Inicial e Continuada, Presencial e a Distância, de Professores para a Educação Básica (PARFOR), em 2009. Programa de Consolidação das Licenciaturas (Prodocência), em 2006.

quem cria e controla o conhecimento teórico e prático necessário às decisões, às inovações, à planificação das mudanças sociais e à gestão do crescimento econômico e tecnológico” (TARDIF, 2013, p. 559). Em vista disso, atualmente, as universidades têm grande responsabilidade por essa profissionalização, pois além do que foi apontado por Tardif, se faz necessário formar profissionais aptos, a enfrentar o negacionismo científico, que tem encontrado eco em alguns setores da sociedade.

Para melhor esclarecer o que é profissionalização, iniciamos por algumas definições e seus objetivos: 1) “a profissionalização é um movimento político que visa aumentar a eficácia da escola e dos professores” (TARDIF, 2013, p. 564); 2) “o movimento de profissionalização busca renovar os fundamentos epistemológicos do ofício do professor” (TARDIF, 2017, p. 254); e 3) o reconhecimento pela sociedade e o desenvolvimento de competências específicas e saberes do corpo docente para o sucesso educativo (LESSARD; TARDIF, 2014).

Compreendemos que a profissionalização é um movimento político, histórico e social, notado em todas as profissões, e o profissional precisa de uma série de conhecimentos específicos no desempenho da função e para o seu reconhecimento frente à sociedade.

Já na América Latina encontramos formas antigas de ensino como a vocação e o ofício e, assim, “o movimento de profissionalização gera tensões ou até mesmo contradições no cerne da evolução social do ensino” (TARDIF, 2013, p. 553). Nesse contexto, é constatado que em muitos países ocidentais existem obstáculos que desaceleram ou bloqueiam a profissionalização, como a privatização de escolas públicas, ou unidades de educação pública em dificuldade, entre outros. A fim de compreendermos as concepções de ensino, Tardif (2013) nos traz as idades pelas quais a evolução do ensino escolar moderno percorre: a vocação, o ofício e a profissão.

Durante a reforma protestante e contrarreforma católica, período histórico da idade da vocação, teve sua ascendência do século XVI ao XVIII, quando surgem pequenas escolas elementares sob a tutela das igrejas católica e protestante. Posto isso, a vocação, denominada como profissão de fé, um trabalho moral, em que a “instrução (ler, escrever, contar) existia, mas estava subordinada à moralização e, de forma mais ampla, à religião” sendo que “formação era quase inexistente: as mulheres religiosas e leigas aprendiam a ensinar in loco, pela experiência e imitando as professoras mais experientes” (TARDIF, 2013, p. 555).

Podemos afirmar que as condições de trabalho eram precárias além da falta de remuneração das professoras. Enfim, a idade da vocação era caracterizada pela baixa autonomia delas, além de sofrerem vários tipos de controles como os religiosos, dos homens, dos pais, dos superiores, dentre outros.

Nesse contexto, observamos que o trabalho das professoras era difícil, pouco valorizado socialmente e, mesmo a idade da vocação sendo antiga, ainda é recorrente no Brasil e na maioria dos países da América Latina (TARDIF, 2013).

Dando continuidade, Tardif (2013) comenta que a idade do ofício, ou idade do trabalho, teve seu início a partir do século XIX, com a ascensão dos Estados e surgimento das escolas públicas, e o trabalho torna-se contratual e salarial. As professoras obtêm progressos em seu ofício, como estabilidade no emprego, salários decentes, aposentadoria, proteção e condições iguais as dos homens. Porém, em contrapartida, elas devem investir em sua formação. Nesse sentido, as escolas normais se disseminam a partir do século XIX, se tornando obrigatórias no século XX.

Em relação à profissionalização, “é a maneira que se constitui a profissão, como ela funciona dentro da sociedade em interdependência com a política, economia e o modo de organização dos profissionais em busca de autonomia e valorização” (SANTOS; ERNEGAS; STENTZLER, 2019, p. 932).

No Brasil, a crescente industrialização acarreta um aumento do número de trabalhadores, e a escola se vê no papel de formar mão de obra qualificada de forma a atender o crescimento econômico (LESSARD; TARDIF, 2014; SANTOS; ERNEGAS; STENTZLER, 2019).

Segundo Tardif (2013), a idade do ofício permanece inacabada, pois não evoluiu do mesmo modo em toda parte, ele coloca em dúvida se o Brasil verdadeiramente tenha chegado à idade do ofício, apontando a relevância para o desenvolvimento de futuras pesquisas por brasileiros que se interessam pelo ensino em seu próprio país.

Por fim, a idade da profissão desponta em meados do século XX, e verificamos a implantação de várias profissões, que tem sua existência atrelada ao desenvolvimento das universidades modernas que primam por “formar profissionais cuja prática se baseia nos conhecimentos derivados da pesquisa científica” (TARDIF, 2013, p. 559).

A profissionalização do ensino na idade da profissão perpassa todo o século XX, assim, a partir dos anos de 1980, as autoridades políticas e educacionais lançam oficialmente nos Estados Unidos o projeto de profissionalização do ensino. Esse projeto abarcou três objetivos: 1) melhorar o desempenho do sistema educativo — “pretendem instaurar no ensino novos modelos de carreira: recompensas, reconhecimento, promoção, diversificação, entre outros, tudo a fim de valorizar o ensino, aumentar seu prestígio para assim recrutar melhores elementos para a renovação da profissão” (TARDIF, 2013, p. 561); 2) passar do ofício à profissão — “o ensino não é mais uma atividade que se executa, mas uma prática na qual devemos pensar, que devemos problematizar, objetivar, criticar, melhorar” (TARDIF, 2013, p. 561); e 3) construir

uma base de conhecimento (*knowledge base*) para o ensino – o movimento de profissionalização consiste em construir uma “base de conhecimento científico” para o ensino, “uma atividade, para que seja declarada de natureza profissional, deve ser baseada em conhecimentos científicos procedentes da pesquisa” (TARDIF, 2013, p. 561).

Nesse sentido, um dos principais objetivos da profissionalização seria “elevar o status dos professores, de valorizar seu trabalho junto à opinião pública, de aumentar sua autonomia, mas também de melhorar suas condições de trabalho — especialmente a remuneração — para aproximá-los das profissões melhor estabelecidas” (TARDIF, 2013, p. 562-563).

Em oposição a isso, Tardif (2013) aponta que, no mesmo período (1980), a profissionalização da docência, ideal tipicamente americano, perpassa por múltiplos aspectos, afetando negativamente seu desenvolvimento, concluindo que:

Na realidade, há três décadas, muitos professores sentem que os ganhos obtidos durante a idade do ofício (carreira, proteção, estabilidade de emprego, aposentadoria, entre outros) estão atualmente ameaçados e sendo substituídos por uma profissionalização que rima com concorrência, prestação de contas, salário segundo o mérito, a insegurança no emprego e no estatuto (TARDIF, 2013, p. 569).

Portanto, a profissionalização está mais para uma “proletarização de parte dos professores”, de acordo com Tardif (2013, p. 569). A expressão “proletarização”, referida pelo autor como o termo “desprofissionalização do magistério”, pode ser concebida como “perda da autonomia docente e a retirada dos professores das decisões sobre sua profissão” em alguns desdobramentos ao longo de sua história (SANTOS; ERNEGAS; STENTZLER, 2019, p. 940).

Aliado a esse cenário, os contextos socioeconômico e sociocultural provocam várias mudanças em sala de aula, modificando a relação entre docente e aluno, gerando indisciplina e desrespeito pelo trabalho do professor (LESSARD; TARDIF, 2014), e ele apresenta “um sentimento de impotência ou de fracasso, acompanhado de uma falta de reconhecimento ou até mesmo de uma desvalorização profissional que conduz a um desânimo face a sua tarefa e uma impressão de inutilidade social” (TARDIF, 2013, p. 567).

Diante do exposto, constatamos que os professores vivenciam a deterioração das condições de trabalho, sem autonomia profissional, além de um processo de culpabilização docente devido ao rendimento insuficiente, ocasionando o fracasso de seus estudantes (TARDIF, 2013).

Além disso, segundo Lelis (2014), os professores da rede pública tiveram dificuldades para participar de aperfeiçoamento profissional, com uma taxa demasiadamente baixa quanto à

frequência em cursos, seminários e oficinas de formação. Dessa forma, verificamos que, para a participação deles nas formações, é preciso que sejam dadas condições adequadas e que elas proporcionem aos professores se atualizarem e inserirem os novos conhecimentos em sua prática docente, tentando minimizar as dificuldades encontradas na profissão e na interação com os alunos e com outros atores da escola.

Para Tardif e Raymond (2000, p. 224), considerando as interações entre os indivíduos e as realidades sociais que representam as ocupações, as carreiras se apoiam em dois fenômenos: “a institucionalização da carreira e sua representação subjetiva entre os atores”. No caso, a institucionalização da carreira diz respeito à uma realidade social e coletiva, e os indivíduos que a exercem são da categoria coletiva, com papéis profissionais que remetem a normas adotadas nessa ocupação, e estas são abrangentes, pois se baseiam em atitudes e comportamentos e são aprendidas no contato com membros da escola e com a experiência de trabalho. E a dimensão subjetiva são ações dos indivíduos, normas e papéis que derivam do modelo da institucionalização da carreira que são frutos das interações dos sujeitos e de suas ocupações, conexão entre a história de vida e a socialização pré-profissional e profissional. Assim, percebemos a dimensão dos saberes, do saber-fazer e do saber-ser do professor incorporados às suas atitudes e comportamentos na socialização profissional (TARDIF; RAYMOND, 2000).

1.1 A formação de professores

No modelo de educação tradicional, predomina a racionalidade técnica, onde o saber é produzido junto da teoria, porém fora da prática, o que traria um procedimento prático desprovido de saber, sendo apenas elemento de aplicação, ao contrário do que postula Tardif (2017). Assim o modelo de formação baseado na racionalidade técnica, que ainda recorrente em alguns processos formativos de professores, tanto na inicial como continuada, mesmo criticado nos dias atuais, coloca o professor como um prático, que atua a partir da aplicação de teorias e de técnicas advindas da ciência, não levando em conta os condicionantes da prática e sua complexidade, variabilidade, imprevisibilidade, incerteza e conflitos gerados em seu fazer (CONTRERAS, 2002; MONTEIRO, 2005).

Nesse sentido, acolhemos as ideias Tardif (2017), no que diz respeito aos professores terem voz nos processos de formação, rompendo com a imagem do professor técnico e reprodutor, característico do modelo da racionalidade técnica, dando lugar à concepção de um

professor participativo de sua própria formação, podendo trazer suas percepções, necessidades e problemas do cotidiano ao contexto das formações continuadas.

Nessa vertente, nos deparamos com um modelo de formação baseado na proposta de Tardif e colaboradores, apontando que as formações precisam ser pensadas de forma a atender as verdadeiras necessidades dos professores e, assim, se supõe certas mudanças substanciais nas concepções e nas práticas vigentes. Tardif (2017) indica que, primeiro, o professor tem o direito de dizer algo a respeito de sua própria formação profissional, além de ter o poder e o direito de determinar seus conteúdos e formas.

Segundo, as teorias pregadas nas formações não têm nenhum tipo de relação com o ensino e nem com as realidades cotidianas do ofício de docente. E, em terceiro, a formação para o ensino ainda é organizada em lógicas disciplinares, especializadas e fragmentadas e não tornam o trabalho mais profundo voltados as expectativas cognitivas, sociais e afetivas por meio das quais os futuros professores recebem e processam esses conhecimentos e informações (TARDIF, 2017). E como são percebidos esses atores educacionais? No entendimento de Tardif (2017, p. 237), os professores são ativos e competentes, constroem a sua própria prática e saberes na sua experiência profissional e pessoal, “[...] são sujeitos do conhecimento e possuem saberes específicos ao seu ofício” e o “[...] trabalho cotidiano, não é somente um lugar de aplicação de saberes produzidos por outros, mas também um espaço de produção, de transformação e de mobilização de saberes que lhe são próprios”.

Dessa forma, o trabalho dos professores pode ser entendido como um espaço específico de produção, transformação e mobilização de saberes. Porém, o papel deles no aspecto sociocultural, é reduzido “[...] nos mecanismos de decisão e das estruturas de poder que regem a vida escolar” e para que ocorra uma mudança os professores precisam de “[...] tempo e espaço para que possam agir como atores autônomos de suas próprias práticas e como sujeitos competentes de sua própria profissão” (TARDIF, 2017, p. 243).

Todavia, o professor ainda se vê conduzido por um sistema que lhe dá pouca autonomia em relação as decisões no âmbito escolar e sob a própria prática docente, isto é fato, então o que é preciso para que os professores realmente se vejam e se percebam como sujeitos de conhecimento e competências?

Tardif (2017, p. 244) defende que para sermos “reconhecidos socialmente como sujeitos do conhecimento e verdadeiros atores sociais” é preciso “começarmos a reconhecer-nos uns aos outros como pessoas competentes, pares iguais que podem aprender uns com os outros”. Em outras circunstâncias, a inovação, a criticidade e a “teoria” formam um “prático reflexivo” que analisa as situações de ensino e as reações dos alunos, as suas reações, e pode modificar

seu comportamento e os elementos da situação, com o intuito de alcançar os objetivos e ideais por ele fixados (TARDIF, 2017).

Dito isso, a mudança começa em nós mesmos, como nos enxergamos e quais nossas necessidades em relação a profissão, aos conhecimentos, as interações com os outros atores e nossos alunos, enfim sobre a nossa formação. Além disso, os professores “[...] são produtores de saberes forjados nos próprios espaços cotidianos das situações de trabalho” (TARDIF, 2017, p. 295), essa evolução requer uma reflexão sobre a natureza dos seus saberes.

Os saberes são elementos constitutivos da prática docente, essa dimensão da profissão docente lhe confere o status de prática erudita que se articula, com diferentes saberes (TARDIF, 2017, p. 39). No tocante ao *status* que o professor ocupa na sua profissão, ele pode ter percepções sobre os processos de formação e como elas podem atender suas verdadeiras necessidades assim como ajudá-los a solucionar problemas corriqueiros deparados por esses atores.

Tardif (2017) sinaliza que a pesquisa pode dar subsídios para a Formação Inicial e Continuada a partir do estudo da própria prática dos professores, “[...] a contribuição da pesquisa para o exercício da profissão e para a formação contínua dos professores dependerá de sua capacidade de atender às necessidades deles e de ajudá-los a solucionar as situações problemáticas com as quais podem deparar-se” (TARDIF, 2017, p. 293). Porém, somente trazer à dimensão técnica a formação é reduzir demais os aspectos que abrangem a prática profissional, é necessário ir além e pensar “[...] em objetivos mais amplos de compreensão, de mudança e até de emancipação” (TARDIF, 2017, p. 293).

Nesse sentido, as pesquisas têm tomado outros rumos, que proporcionem aos professores uma participação ativa como a pesquisa colaborativa, pesquisa ancorada, pesquisa-ação, pesquisa em parceria, os professores tornam-se coparceiros dos pesquisadores, surgindo o professor-pesquisador, o pesquisador integrado na escola (TARDIF, 2017).

Ainda, considerando a formação contínua, ela apresenta algumas formas: “[...] formação através dos pares, formação sob medida, no ambiente de trabalho, integrada numa atividade de pesquisa colaborativa, etc.” (TARDIF, 2017, p. 291). Mas não podemos esquecer que ela atravessa todas as fases de uma carreira profissional, a formação contínua então baseia-se nas necessidades e situações voltadas aos profissionais práticos reflexivos, que podem ser atores de sua própria formação.

Diante disso, é apontado um arquétipo de formação, inicial ou continuada, na visão de Tardif e Gauthier (2014), trazendo elementos que podem ser considerados ideais para conduzir reformas no processo das formações, tais quais:

1) Realçar seu nível cultural, integrando-a na universidade; 2) Enriquecer seus conteúdos pela incorporação dos resultados da pesquisa, em particular, na psicologia, pedagogia e didática; 3) Reservar um maior espaço para a formação prática e estreitar seus vínculos com os outros componentes dos programas; 4) Avaliar não mais unicamente os conhecimentos dos estudantes, mas sobretudo sua competência em aplicá-los no ensino; e, enfim; 5) Valorizar uma visão reflexiva do ensino que venha a culminar em práticas inovadoras a serviço da aprendizagem dos alunos (TARDIF; GAUTHIER, 2014, p. 433).

Na visão desses autores, os docentes mais profissionalizados poderão ser formados com bases nesses elementos, pois viabilizarão certas competências e conhecimentos científicos, bem como serão voltados à aprendizagem dos alunos (TARDIF; GAUTHIER, 2014).

Tardif (2017) também apresenta três ponderações quanto às mudanças em relação à formação de professores. A primeira, é que os professores atuarão como parceiros e atores dessas formações, definindo sua própria linguagem, seus próprios objetivos, conteúdos e formas (TARDIF, 2017). Assim, é trazida a valorização dos professores como profissionais competentes que podem controlar e atuar em sua própria formação, mesmo que em parceria com outras instituições, como universidades ou institutos (TARDIF, 2017).

A segunda ponderação, é referente a formação dos professores com possibilidade de basear-se nos conhecimentos específicos de sua profissão ou dela originados, ou seja, expandir o espaço para seus saberes práticos, um lugar amplo para os conhecimentos dos práticos dentro do próprio currículo (TARDIF, 2017).

E por fim, a terceira ponderação é reconhecer os futuros professores como sujeitos com conhecimentos, e ao realizar um trabalho eles recebem e processam as informações e conhecimentos recebidos durante o processo de formação (TARDIF, 2017).

E ainda, o professor traz marcas de sua identidade, sua vivência como aluno, certezas que estão arraigadas na sua prática, mas que são necessárias mudanças, para Tardif (2017), é uma lógica profissional, baseada na análise das práticas, tarefas e conhecimentos dos professores, decorrente de um enfoque reflexivo, considerando condicionantes do trabalho docente e estratégias que as elimine (TARDIF, 2017).

Posto isso, o processo de FC que constitui um dos enfoques do processo de profissionalização abarca os saberes docentes da profissão, aspecto no qual pretendemos nos aprofundar um pouco mais a partir daqui.

1.2 Os Saberes Docentes

Nas concepções contemporâneas, conhecimento sistematizado é possibilitado aos estudantes por meio do professor, que desempenha o papel de mediador entre o conhecimento científico, conhecimento escolar e o aluno. Desse modo, é necessário que ele detenha vários saberes para efetivar o processo educativo.

Para Tardif (2008), os saberes dos professores se materializam entre o individual e o social, sendo o trabalho pedagógico embasado na história pessoal e como o fazem, sua profissão, algo inseparável, visto que esses dois elementos se unem formando um trabalho multidimensional.

Ao definir os saberes *docentes*, Tardif (2017, p. 36) expõe: “[...] é um saber plural, formado pela amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”. Desse modo, Tardif (2008) afirma que o saber dos professores é formado de representações mentais, um saber conectado a um trabalho com outros indivíduos como alunos, colegas e pais, um saber ligado à uma tarefa muito complexa que é de ensinar, em um espaço de trabalho (escola, sala de aula) consolidado numa instituição e numa sociedade.

Todos esses saberes docentes deveriam estar presentes na graduação ou nas formações continuadas dos professores, pois há elementos nas práticas pedagógicas que necessitam de respostas, para então se debruçarem em leituras que possam contribuir com suas dúvidas, incertezas e necessidades. E considerando os saberes, é que Tardif e Raymond (2000) propõem um modelo tipológico de classificação dos saberes (Quadro 1).

Quadro 1 – Tipologia dos Saberes Docentes de acordo com a fonte de aquisição do saber

Saberes dos professores	Fontes de aquisição	Modos de integração ao trabalho docente
Saberes pessoais dos professores.	Família, ambiente de vida, a educação no sentido lato.	Pela história de vida e pela socialização primária.
Saberes provenientes da formação escolar anterior.	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais.
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério.	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem.	Pela formação e pela socialização profissional nas instituições de formação de professores.
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho.	Na utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas.

Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola.	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional.
--	---	--

Fonte: Tardif e Raymond (2000, p. 215).

Esse quadro registra a natureza do saber profissional, e podemos constatar nele que encontramos uma diversidade de saberes e vários deles são de um certo modo “exteriores” a profissão de ensinar, pois são originados de lugares anteriores à carreira docente ou fora do trabalho cotidiano profissional.

Contudo, essa abordagem tipológica negligência as dimensões temporais (utilizados e desenvolvidos ao longo de um processo temporal de vida profissional com suas dimensões identitárias, dimensões de socialização profissional) do saber profissional, ou seja, sua inscrição na história de vida do professor e sua construção ao longo de uma carreira (TARDIF; RAYMOND, 2000).

A partir dessa constatação, percebemos que os saberes agem diretamente ou indiretamente na história de vida pessoal e profissional do professor, suas construções nos permitem realizar nosso trabalho docente e refletir sobre nossas necessidades e situações vividas.

Considerando os saberes docentes, buscamos a primeira produção de Tardif publicada no Brasil, em 1991, com Lessard e Lahaye. Os autores expõem os elementos e fases de um programa de pesquisa sociológica sobre os saberes dos professores em relação à sua profissão e sua condição social.

Eles propuseram uma primeira tipologia de saberes baseada na origem social e nos modos de integração à carreira, forneceram, ainda, elementos conceituais para a compreensão da desvalorização da docência enquanto profissão e destacaram o papel da experiência na construção do saber.

Para Tardif (2000), a prática docente está entrelaçada com diferentes saberes, com os quais são tecidas diferentes relações, e não se reduz a transmissão do conhecimento construído aos alunos. Em relação ao saber do professor, a perspectiva do autor situa o saber entre o individual e o social, entre o autor e o sistema. O autor esclarece que devemos escapar de dois perigos: o mentalismo e o sociologismo, essa abordagem visa estabelecer uma articulação entre aspectos sociais e individuais do saber dos professores. O sociologismo tem uma inclinação a eliminar a contribuição dos atores envolvidos na construção concreta do saber, tratando-o como uma produção social em si mesmo e por si mesmo. Nesse sentido, não é importante o que os professores saibam dizer em relação ao seu trabalho, pois o foco do conhecimento está nas

pesquisas em Ciências Sociais, onde os sociólogos detêm a poder do saber. Mesmo insatisfeito com essa tendência, Tardif assume que o conhecimento ou o saber se assenta na ideia social, elucidando que sua existência depende também dos professores em sua prática profissional.

Já o mentalismo reduz o saber a processos mentais (representações, crenças, imagens, processamentos de informações, esquemas) e seu suporte é a atividade cognitiva das pessoas. Filosoficamente falando, é uma forma de subjetivismo, reduz o conhecimento e a realidade em formas radicais, a representação mental onde é local de atividade do pensamento individual (TARDIF, 2017).

Na visão de Tardif (2017, p. 12-14), referente ao mentalismo, o saber dos professores é um saber social, pelas seguintes razões:

- 1- pois é compartilhado por um grupo de professores, com uma formação comum, trabalhando em uma mesma organização, sujeitos a condicionamentos e recursos (matérias, regras, etc.). Suas práticas só têm sentido se destacadas em situação coletiva de trabalho;
- 2- porque repousa sobre a universidade, administração escolar, associações, Ministério da Educação, etc. para legitimar e orientar a sua definição. Assim, o professor não define o seu próprio saber profissional, pelo contrário, esse saber é o fruto de negociações entre vários grupos;
- 3- pois seus objetos são sociais, ou seja, práticas sociais. O saber não é fechado em si mesmo, ele se apresenta nas relações entre o professor e seus alunos. Essa relação com o outro coletivo é representada por uma turma de alunos;
- 4- o que os professores ensinam (saberes a serem ensinados) e sua maneira de ensinar (saber-ensinar) evoluem com o tempo e as mudanças sociais. A Pedagogia, a Didática, a Aprendizagem e o Ensino são construções sociais e seus conteúdos e modalidades dependem da história das sociedades, suas culturas e o que predomina na educação formal e informal;
- 5- por ser adquirido no âmbito de uma socialização profissional, no qual são modificados ao longo da carreira, sua história, em que o docente aprende a ensinar fazendo o seu trabalho. O saber do professor está em processo de construção no decorrer de sua carreira, e domina, se insere e interioriza seu ambiente de trabalho por meio de regras de ação, tornando-se parte da sua consciência prática.

Tardif (2017) discorre sobre os diversos modos ou formas com que o saber pode ser compreendido, para isso, se baseia em seis fios condutores. O primeiro se refere ao saber e trabalho, onde o saber do professor pode estar diretamente ligado ao trabalho na escola e na

sala de aula. Assim, essas relações são conectadas pelo trabalho do dia-a-dia, na escola e na sala de aula, e estabelecem elementos para enfrentar e resolver situações diárias. Nesse ponto, temos duas funções conceituais (TARDIF, 2017): primeiro: visa relacionar o saber à pessoa do trabalhador e ao seu trabalho, àquilo que é e o que faz, assim como o que foi e fez, com ênfase à socialização na profissão docente e domínio da atividade de ensinar. O segundo, o saber do professor, traz em si mesmo as marcas de seu trabalho, produzido e modelado no e pelo trabalho. É um trabalho multidimensional, com elementos da identidade pessoal e profissional incorporados ao seu trabalho na escola e em sala de aula.

O segundo fio condutor é a diversidade ou pluralismo do saber: o saber dos professores é plural, composto, heterogêneo, envolvendo, no exercício da ação docente, conhecimentos bastante variados e, normalmente, de natureza diferente (TARDIF, 2017). Tal atributo plural do saber dos professores demonstra, para o autor, a sua característica social. Sendo assim, o saber docente é formado por conhecimentos que derivam da família do professor, da escola onde estudou quando criança, da Formação Inicial, da instituição de ensino superior, dos cursos de FC, etc.; ou seja, os professores empregam saberes produzidos por diferentes grupos sociais incorporados ao seu trabalho docente.

O terceiro fio condutor é a temporalidade do saber. O saber dos professores é plural e temporal, pois é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional. Esta última incorpora temas como a socialização, consolidação, transformação, continuidade e ruptura da experiência do trabalho que marcam a trajetória profissional do professor, assim como as mudanças (classe, escola, nível de ensino e bairro) e as questões de identidade e subjetividades do professor, “que se tornam o que são de tanto fazer o que fazem” (TARDIF, 2017, p. 20-21).

O quarto fio, denominado como a experiência de trabalho enquanto fundamento do saber, remete a saberes oriundos da experiência do trabalho cotidiano como embasamento da prática e da competência profissional. Os professores mobilizam os seus saberes profissionais em torno de sua utilidade no ensino, assim os saberes originários da experiência fundamentam a prática docente e a competência profissional, sendo a experiência o fator para obter e produzir seus saberes.

O quinto fio condutor de Tardif (2017) trouxe o trabalho interativo, no qual ocorre a interação humana a partir do momento que o professor se relaciona com o seu objeto de trabalho, que marca os saberes dos professores com seus alunos em sala de aula.

No sexto e último fio, saberes e formação profissional, é demonstrada a importância de rever a formação para o magistério, ponderando os saberes dos professores e as realidades

típicas de seu trabalho cotidiano. Para Tardif (2017, p. 23), essa ideia expressa a vontade de “encontrar nos cursos de formação de professores, uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas”. Há a necessidade de repensar a formação, levando em consideração os saberes dos docentes e as realidades do seu trabalho cotidiano (TARDIF, 2017).

1.3 Caracterização dos Saberes Docentes

Trazemos em nosso referencial teórico diferentes características dos saberes profissionais docentes: são temporais, plurais e heterogêneos, personalizados e situados, carregam as marcas do ser humano, são existenciais, sociais e pragmáticos (TARDIF, 2000; TARDIF; RAYMOND, 2000).

1.3.1 A pluralidade e heterogeneidade do saber

Há questões apreciadas por Tardif (2017) como o trabalho e as relações com o ser humano e seu saber, assim como a concepção plural e heterogênea de saber docente. Nesse sentido, o autor considera que os saberes derivam de diferentes fontes, como da história e da cultura de vida; da universidade (Saberes Disciplinares, os conhecimentos didáticos e pedagógicos); dos programas, guias e manuais didáticos (Saberes Curriculares); do conhecimento de outros professores e do próprio saber conectados ao ofício de professor.

Diante desse contexto, o professor em seu trabalho vários conhecimentos, competências e habilidades, como coordenar as turmas, trabalhar o conteúdo, lidar com interações entre diferentes indivíduos, avaliar, etc.

Por isso, Tardif (2000) sinaliza que o saber profissional dos professores é plural por três motivos, segundo Tardif (2000): em primeiro lugar, eles provêm de diversas fontes, como de sua cultura pessoal, de sua história de vida e de sua cultura escolar anterior; dos conhecimentos disciplinares adquiridos na universidade, conhecimentos didáticos e pedagógicos; conhecimentos curriculares; ele se baseia em seu próprio saber da experiência de trabalho. Porque eles empregam várias teorias, concepções e técnicas, conforme a necessidade. E, também, podemos dizer que a prática profissional deles é heterogênea ou heterônoma em relação aos objetivos internos da ação e aos saberes mobilizados.

1.3.2 A temporalidade do saber

Na perspectiva de Tardif (2000), o fator de temporalidade é de extrema importância, pois os saberes são obtidos no transcorrer da história de vida e de carreira do professor (TARDIF, 2000). Para Tardif (2017), os saberes são temporais em três sentidos: as concepções de ensino que o professor carrega estão ligadas à sua história de vida escolar, sendo assim, conceitos, aspectos e convicções sobre a prática docente podem se formar antes dos professores passarem pelos cursos de Formação Inicial. De acordo com Tardif (2017), tais concepções perduram e, por vezes, condicionam a prática docente nos anos iniciais de sua carreira, ou seja, é o período de aprendizagem acentuada do ofício, e quando surgem os primeiros Saberes Experienciais.

Enfim, concordamos com Tardif quando manifesta que os saberes são desenvolvidos e modificados durante a carreira do professor no processo de socialização com os demais atores do ambiente escolar (professores, direção, coordenação), bem como em sala de aula, com os alunos.

1.3.3 Os saberes são personalizados e situados

Segundo Tardif (2000), os professores têm sua história de vida, são seres sociais, com emoções e personalidade, inseridos em uma cultura, tendo pensamentos e ações que carregam as marcas dos contextos nos quais se inserem. Por isso, podemos apontar que os saberes são personalizados, “[...] saberes apropriados, incorporados, subjetivados, saberes que é difícil dissociar das pessoas, de sua experiência e situação de trabalho” (TARDIF, 2000, p. 15), pois os saberes produzidos são difíceis de dissociar das pessoas e, portanto, de sua personalidade.

Tardif (2000) explica que “[...] nas profissões de interação humana, a personalidade do trabalhador é absorvida no processo de trabalho e constitui, até certo ponto, a principal mediação da interação”. Nesse sentido, tantos os fatores cognitivos, como suas emoções, pensamentos, valores, crenças culturais e da sua percepção de mundo são relevantes no desenvolvimento dos saberes dos professores e como eles se relacionam com os demais quer sejam professores ou alunos, a dimensão do ser e do saber não se separam (TARDIF, 2000).

Ainda com relação a este quesito, Tardif (2000) diz que os saberes profissionais dos professores também são situados e ganham sentido quando são construídos e utilizados em função de uma situação de trabalho particular. Ou seja, os saberes são situados “[...] as situações de trabalho colocam na presença uns dos outros seres humanos que devem negociar e

compreender juntos o significado de seu trabalho coletivo” (TARDIF, 2000, p. 16), os saberes são elaborados pelos atores em função dos contextos de trabalho.

1.3.4 O objeto do trabalho do docente são seres humanos

Os saberes dos professores trazem consigo as marcas de seu objeto de trabalho, pois o objeto do trabalho docente são seres humanos. O tratamento dado ao objeto (seres humanos) do trabalho docente é levantado por Tardif e Lessard (2007, p. 30): “o tratamento reservado ao objeto, assim, não pode mais se reduzir à sua transformação objetiva, técnica, instrumental; ele levanta as questões complexas do poder, da afetividade e da ética, que são inerentes à interação humana, à relação com o outro”.

Portanto, o trabalho docente exige um olhar mais atento para as subjetividades presentes em sala de aula, como a afetividade e a ética, pois são aspectos que devem ser levados em conta ao pensar nas abordagens que repercutem na aprendizagem dos sujeitos.

Ainda temos que levar em consideração que a docência é constituída de relações humanas com indivíduos dotados de iniciativa e capacidade de resistir ou participar da ação dos professores, exigindo ainda mais deles em relação ao trabalho docente e nas interações com o seu objeto de trabalho (TARDIF; LESSARD, 2007).

Considerando as pesquisas sobre o tema, pontuaremos duas consequências: em primeiro lugar, os seres humanos têm a particularidade de existirem como indivíduos, sendo assim a individualidade está no cerne do trabalho dos professores, mesmo trabalhando com grupos de alunos, devem atingir os indivíduos pois são eles que aprendem (TARDIF, 2000).

Tardif (2000, p. 17) aponta que o docente, em sua prática, tem a disposição para conhecer e compreender os alunos com as suas características individuais e situacionais, e ela deve estar impregnada de sensibilidade e de discernimento, a fim de “evitar as generalizações excessivas e de afogar a percepção que ele tem dos indivíduos”. Dessa forma, essa sensibilidade gera uma disposição em revisar os saberes adquiridos por meio da experiência.

A segunda consequência decorrente do objeto humano do trabalho docente apresenta o comportamento do saber profissional sempre como um componente ético e emocional. Para Tardif e Lessard (2007), a afetividade é um dos recursos utilizados pelos atores, tanto docentes como alunos, a fim de alcançar seus objetivos, pois, segundo eles, não existe educação sem o envolvimento afetivo e emocional.

A maneira como o professor ensina, traz à tona seus valores e emoções pois estão constituídos na dimensão pessoal do professor, aliado a isso o clima da sala de aula deve ser

propicio com muita tolerância, ética e respeito pelos outros, além de ser motivador. Tardif (2017) cita que motivar os discentes

é uma atividade emocional e social que exige mediações complexas da interação humana: a sedução, a persuasão, a autoridade, a retórica, as recompensas, as punições etc. Essas mediações da interação levantam vários tipos de problemas éticos, principalmente problemas de abuso, mas também problemas de negligência ou de indiferença em relação a certos alunos (TARDIF, 2000, p. 17).

Consequentemente a motivação, percebemos questões que nos levam a problemas pois o docente deve atender a todos os alunos e não privilegiar uns em detrimento de outros, podendo gerar descontentamentos e não alcançar o objetivo da aula.

O componente ético precisa ter sua dimensão estabelecida e entendida para o professor exercer o trabalho docente sem problemas, divergências e negligências. Como essa dimensão ética se manifesta concretamente no ensino? Segundo Tardif (2017), ela ocorre:

- ao trabalhar com grupos, levanta um problema ético particular, o da equidade do tratamento, o professor adota, mais ou menos conscientemente, na ação concreta, soluções para esse problema de equidade;
- no componente simbólico do ensino, o docente se mantém sempre numa língua, em função de discursos, de conhecimentos, de habilidades que os alunos devem dominar, pois existe uma diferença de domínio entre os professores e os estudantes;
- na escolha dos meios empregados pelo professor, nas organizações escolares, ele não exerce influência direta sobre as finalidades da educação, porém ele é julgado de acordo com o seu julgamento profissional, que se revela diretamente nos atos pedagógicos por ele realizados. É normal que os professores hesitem muito em ser avaliados, considerando a própria incoerência dos critérios utilizados e a subjetividade que os contamina.

Esse contexto revela que os professores, dentro de certa autonomia, são guiados por uma ética do trabalho, confrontando problemas para os quais não existem receitas prontas, mas que deve construir seu espaço pedagógico de trabalho com vistas às suas limitações, e que somente ele pode resolvê-los apoiado em uma visão de mundo, homem e sociedade (TARDIF, 2017). Ainda, o trabalho docente é extremamente interativo e complexo, baseado em valores, ética e em sua experiência profissional, com momentos de satisfação e, ao mesmo tempo, com desafios e dificuldades, podendo oportunizar em muitos casos a descoberta de suas limitações tanto profissionais quanto pessoais.

Considerando o contexto, podemos trazer a educação enquanto técnica guiada por valores, que surgiu na segunda metade do século XX, com uma divisão ideológica, de um lado o positivismo, empirismo, cientificismo e o tecnocratismos, e de outro, o subjetivismo, o relativismo moral, a vivência pessoal, o existencial. Tardif (2017) apresenta um quadro que caracteriza a cultura da modernidade.

Quadro 2 – A educação enquanto técnica: subjetividade e objetividade

	Esfera de subjetividade	Esfera de objetividade
Atividades típicas	As atividades morais-legais, pessoais, passionais, as condutas baseadas no interesse dos atores.	As técnicas, as atividades instrumentais e estratégicas, a pesquisa científica.
Atores típicos	Todo ator que age baseando-se em seu interesse ou em regras subjetivas.	O tecnólogo, o calculador, o estrategista.
Natureza da atividade	Guiadas por fins, por normas.	Guiada por objetivos, axiologicamente neutros.
Objeto típico da atividade	A conformidade às normas, regras e interesses.	O domínio e o controle do fenômeno.
Saber típico	O ético, o jurídico, o estético, o senso comum.	As ciências e as técnicas.
Natureza do saber	Subjetivo ou subjetivo-coletivo (social).	Rigoroso e necessário.
Objeto do saber	As regras, as normas, o interesse subjetivo.	Todos os fenômenos naturais e o ser humano como fenômeno natural.

Fonte: Tardif (2017, p. 162).

Em relação à educação, a prática educacional mobiliza duas grandes formas de ação: 1 - ação guiada por normas e interesses que se transformam em finalidades educativas; 2 - ação técnica e instrumental baseada no conhecimento objetivo (as leis da aprendizagem, uma ciência do comportamento) e num controle dos fenômenos educacionais. Os saberes dos professores envolvidos nesse tipo de ação são: um saber moral e prático relativo às normas e finalidades da prática educativa, e um saber técnico-científico relativo ao conhecimento e ao controle dos fenômenos educacionais (TARDIF, 2017). Nos casos desses profissionais, eles devem se orientar por uma ética do trabalho, suas ações devem ser baseadas pelas leis, normas, regulamentos e finalidades estabelecidas na sociedade e na instituição pedagógica. Portanto, os saberes dos professores balizam suas atitudes e sua postura em sala de aula, fazendo do seu trabalho docente uma evolução desses saberes dentro de uma carreira profissional, pautados na ética e normas.

1.4 Origem do Saber Docente

Os saberes são constituídos individual ou coletivamente e, segundo Tardif (2017, p. 39), “brotam da experiência e são por ela validados”. Dessa forma, o professor tem a prova de que a experiência profissional fortalece a prática pedagógica, e também nos faz perceber que certas estratégias são mais eficazes no ensino e na aprendizagem.

As articulações entre os saberes durante a prática docente e nas formações continuadas poderiam promover a capacidade de dominar, integrar e mobilizar tais saberes enquanto condição de sua prática (TARDIF, 2000), como também minimizar as dificuldades deles em relação à profissão, sua valorização e reconhecimento no campo da produção de saberes.

1.4.1 Os Saberes da Formação Profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica)

Os saberes originários da formação profissional abarcam os conhecimentos produzidos e corroborados pelo trabalho intelectual de grupos e instituições que visam à sua Formação Inicial ou continuada, buscando sua inclusão nas práticas docentes. No decorrer de sua Formação Inicial é que os professores têm um contato mais próximo com as ciências da educação. A prática docente não é apenas um objeto de saber das ciências da educação, pois são mobilizados diversos saberes, chamados de pedagógicos. Tardif (2017) expõe que estes últimos:

[...] apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa. É o caso, por exemplo, das doutrinas pedagógicas centradas na ideologia da “escola-nova”. Essas doutrinas (ou melhor, as dominantes) são incorporadas à formação profissional dos professores, fornecendo, por um lado, um arcabouço ideológico à profissão e, por outro, algumas formas de saber-fazer e algumas técnicas. (TARDIF, 2017, p. 37).

Achamos coerente expor que os saberes pedagógicos estão associados às ciências da educação, por vezes sendo difícil distingui-los, mas à medida que se tornam mais sistemáticos, eles tendem a ser legitimados cientificamente, e a prática educativa pode estar ancorada nessas ideologias.

1.4.2 Saberes Disciplinares

Os Saberes Disciplinares surgem de grupos sociais responsáveis pela produção do conhecimento em diversos campos na forma de disciplinas e integrados nas universidades, nas faculdades e de outros cursos. Podemos afirmar que esses saberes, de acordo com Tardif (2017),

São os saberes reconhecidos e identificados como pertencentes aos diferentes campos do conhecimento (linguagem, ciências exatas, ciências humanas, ciências biológicas, etc.). Esses saberes, produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade, são administrados pela comunidade científica e o acesso a eles deve ser possibilitado por meio das instituições educacionais. (TARDIF, 2017, p. 38).

Quanto aos Saberes Disciplinares, visualizamos seu aspecto de exterioridade, pois não são produzidos diretamente pelos professores, são de um certo modo “exteriores” ao ofício de ensinar, pois provêm de lugares sociais como as universidades, mas tais saberes serão mobilizados em procedimentos pedagógicos.

1.4.3 Saberes Curriculares

Durante a carreira profissional, os docentes devem se apropriar de Saberes Curriculares. Estes últimos correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para esta cultura. Apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar (TARDIF, 2017).

Mizukami (2008), destaca a importância dos Saberes Curriculares na prática docente, baseadas em três eixos:

o conhecimento sobre os alunos, o que implica a necessidade de conhecer também métodos eficientes de ensino, aprendizagem e de aquisição e desenvolvimento de uma linguagem compatível com o perfil desse público; 2) conhecimento sobre a matéria a ser ensinada, contemplando currículos, objetivos, metodologias, referenciais focados nos propósitos mais amplos do papel educacional; 3) e conhecimento de formas de avaliação e de manejo de classe, compatíveis com a diversidade de seus alunos e múltiplas interações, com as quais vai se deparar no cotidiano da sala de aula — também uma característica que podemos encontrar no contexto dos saberes curriculares. (MIZUKAMI, 2008, p. 396),

Nessa perspectiva, percebemos a necessidade de métodos de ensino e aprendizagem bem como de interações que propiciem o desenvolvimento da linguagem desse público, com metodologias e referenciais com foco no processo educacional e avaliações que atendam a diversidade de alunos, características que podemos encontrar no contexto dos Saberes Curriculares.

Nessa direção, situamos o trabalho docente abarcando várias diretrizes e abrangência, quer seja no âmbito das interações com seu objeto (aluno), da prática pedagógica com suas nuances que podem ser flexíveis, adaptativas e evolutivas.

Ainda, nas pesquisas conduzidas por Tardif e Lessard (2007) sobre os programas curriculares, são citadas algumas constatações:

- os programas escolares atuais são pesados, muito detalhados, com muitos objetivos que os professores devem atender;
- são os mais variados julgamentos feitos pelos professores sobre os programas, ainda que pareçam exigentes e sufocantes, podem ajudar no planejamento docente;
- os professores tentam acatar os programas, tendo liberdade na organização do trabalho em classe;
- as principais críticas são a falta de tempo para ministrar todo o conteúdo, a ausência de suporte material, e o problema da competência para ensinar matérias.

Os professores não têm uma visão completa do programa e nem realizam todos os objetivos previstos, e acabam ficando aquém do proposto. Por outro lado, essa interpretação traduz-se em escolhas de ensino e estratégias pedagógicas que sejam pertinentes aos programas escolares (TARDIF; LESSARD, 2007).

Contudo, também podemos complementar essa visão levando em consideração a experiência do professor e como pode se comportar de forma mais flexível, adaptando os programas a suas necessidades, assim como conseguem organizar e ajustar seu tempo e respeitar o programa a ser seguido.

1.4.4 Saberes Experienciais

Tardif (2017) destaca os Saberes Experienciais em relação aos demais saberes dos professores, ele se evidencia e se justifica, pois, no exercício de suas funções e na prática docente, desenvolvem saberes específicos com base no trabalho cotidiano. Os saberes emergem

da experiência e, assim, são validados na forma de *habitus*, apresentados por Tardif (2017) pelo saber-fazer e saber-ser. O saber experiencial, para Tardif (2017), constitui a cultura docente e

Pode-se chamar de saberes experienciais o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos. Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação (TARDIF, 2017, p. 48-49).

Tais observações de Tardif (2017) sobre os Saberes Experienciais evidenciam: 1) eles apresentam um distanciamento dos saberes da formação docente; 2) não se baseiam em doutrinas ou teorias; e 3) são práticos e representacionais, orientam a profissão, formando a cultura docente.

Os Saberes Experienciais possuem três “objetos”: a) as relações e interações dos professores com os demais atores; b) submissão do seu trabalho às diversas obrigações e normas; e c) a instituição (TARDIF, 2017).

Nesse contexto, é preciso compreender a dinâmica em sala de aula e o trabalho do professor para entender toda a mobilização de saberes que são envolvidos durante a carreira do professor.

1.4.4.1 Objetivação dos Saberes Experienciais

Os Saberes Experienciais são oriundos da prática cotidiana dos docentes dentro das condições da profissão, por meio das relações com os pares é que esses saberes adquirem certa objetividade: 1) as certezas subjetivas, ao serem sistematizadas, podem se transformar num discurso da experiência capaz de informar ou de formar outros docentes e de fornecer uma resposta a seus problemas; 2) no relacionamento entre professores iniciantes e experientes, no contexto de projetos pedagógicos, colaboração entre profissionais de um mesmo nível de ensino fazem parte da prática de partilha dos saberes. Essas atividades de partilha são situações que permitem objetivar os saberes da experiência, tomando consciência de seus próprios Saberes Experienciais, objetivando-os; 3) na relação crítica com os Saberes Disciplinares, curriculares e da formação profissional.

Os professores não rejeitam os outros saberes, eles os incorporam à sua prática, retraduzindo-os em função das condições limitadoras da experiência, retraduzem sua formação e a adaptam à profissão, mas eliminam o que não for útil. Assim, a experiência conduz à retomada crítica (retroalimentação) dos saberes adquiridos antes ou fora da prática profissional, permitindo aos professores analisar seus saberes, “julgá-los e avaliá-los e, portanto, objetivar um saber formado de todos os saberes retraduzidos e submetidos ao processo de validação constituído pela prática cotidiana” (TARDIF, 2017, p. 53).

Para finalizar, almejamos com tal capítulo apontar nosso referencial teórico e as contribuições de Tardif sobre os saberes docentes, no sentido de tratarmos os resultados da pesquisa.

2 O PAPEL DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Eu insistiria em que a origem do conhecimento está na pergunta, ou nas perguntas, ou no ato mesmo de perguntar; eu me atreveria a dizer que a primeira linguagem foi uma pergunta, a primeira palavra foi a um só tempo pergunta e resposta, num ato simultâneo (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p. 48).

Este capítulo tem por objetivo apresentar os pressupostos da atividade experimental, suas diferentes abordagens ao longo do tempo e sua influência no ensino de Ciências.

2.1 A experimentação ao longo dos tempos

Peduzzi, Martins e Ferreira (2012) enfocam o empirismo e o racionalismo, vertentes epistemológicas, e trazem um diálogo histórico ao longo dos tempos, e a relevância da experimentação na elaboração do conhecimento científico, tema central desses debates. Nessas correntes, “[...] os dados experimentais são tidos como seguros, não metafísico, e o processo de sua justificação lógica como cerne do processo de construção do conhecimento científico” (PEDUZZI; MARTINS; FERREIRA, 2012, p. 213).

Sob essa óptica, os autores esclarecem que o laboratório se tornou o local de pesquisa, o lócus de coleta dos dados, base para chegar ao conhecimento, mas a partir da década de 1960, os filósofos da Ciência procuraram encontrar novos caminhos, como no caso de Popper (1975, 1977) e de Kuhn (1980). Assim, a teoria tem papel fundamental, com autonomia em relação à experimentação.

Nessa vertente, o laboratório não é mais a única fonte segura de conhecimento e se torna um lugar onde os fatos serão inquiridos, de forma a mostrar a veracidade da teoria. Os artefatos e procedimentos experimentais sofrem influência da teoria que tinha por finalidade confirmar ou refutar, e a experimentação sucumbiria a um papel secundário na elaboração do conhecimento científico.

No final do século XX, alguns filósofos da Ciência iniciaram uma mudança na essência das discussões, pois buscavam compreender o que era o conhecimento científico e a atividade científica, isto é, o processo de elaboração do conhecimento científico.

Peduzzi, Martins e Ferreira (2012), apontam que nos anos de 1970 e 1980 alguns filósofos começaram a ter um novo olhar para a experimentação, mas principalmente Hacking (1983), que lançou as bases de uma filosofia do experimento. Hacking (1983) procurou discutir a visão de que a prática experimental era influenciada pela teoria, e estas estavam impregnadas

pelas práticas experimentais e pelos artefatos. Para ele, o que caracteriza a Ciência é a intervenção sobre o mundo e não sua descrição. O estudioso também acreditava que a teoria sofre influência de elementos experimentais e técnicos.

Em relação ao papel da experimentação, ainda temos, em tempos atuais, visões ingênuas que persistem na elaboração do conhecimento científico. Do ponto de vista filosófico, é ponderado que não existe uma verdade acabada de um problema de natureza complexa.

Na Ciência, não podemos dar nossas opiniões e fazer suposições, não condizem com a Ciência, pois ela é objetiva e o conhecimento científico deveria ser comprovado. Entretanto, Morin, Ciurana e Mota (2003, p. 27) ponderam que “[...] a verdade não é inalterável pois, é possível pôr em dúvida todas as verdades estabelecidas”. Assim, podemos afirmar que a verdade posta não é a única possível, ela pode ser contestada.

Pensando nas dúvidas que permeiam o conhecimento científico, verificamos que no século XVII, os progressistas entenderam ser um erro o escrito dos filósofos naturais, como Aristóteles, vistos como conhecimento científico. Ao contrário de Galileu, dito um dos experimentadores, que percebe os experimentos como fonte de conhecimento, foi um período intensificado pela Ciência experimental e seus fatos. Sendo assim, Anthony (1948) pondera:

Não foram tanto as observações e experimentos de Galileu que causaram a ruptura com a tradição, mas sua atitude em relação a eles. Para ele, os dados eram tratados como dados, e não relacionados a alguma ideia preconcebida. Os dados da observação poderiam ou não se adequar a um esquema conhecido do universo, mas a coisa mais importante, na opinião de Galileu, era aceitar os dados e construir a teoria para adequar-se a eles (ANTHONY, 1948, p. 8).

Importa elucidar que essa observação dos fatos e seu desenrolar nos leva a uma teoria que é descrita e baseada nos dados levantados, portanto, como essas informações são tratadas faz total diferença na elaboração proposição.

Para os indutivista, a Ciência parte da observação e cabe ao observador ter órgão dos sentidos aguçados e deve relatar exatamente o que ver e ouvir, deixando de lado preconceitos para que suas afirmações sejam justificadas como verdadeiras. Essas afirmações vão fundamentar as leis e teorias que constituíram o conhecimento científico.

Dessa forma, temos no indutivismo dois tipos de afirmações: as singulares, que ocorrem a um estado de coisas num lugar e tempo específicos, e as universais, que se referem a aspectos universais, particulares em todos os lugares e em todos os tempos (CHALMERS, 1993). Consideramos que os indutivista partem de generalizações a partir de uma preposição singular.

Após verificarmos o papel que desempenham as práticas experimentais ou experimentação ao longo da HC, percebemos que é importante entender como são realizados os processos experimentais, como reagem os observadores e são tratados os dados coletados.

Segre (2008) enfatiza que Galileu inspirou a Ciência experimental, defendeu a posição de que essa criação foi essencialmente intelectual. Essas afirmações vão fundamentar as leis e teorias, que constituíram o conhecimento científico. Nessa concepção, somente a partir da experiência e da observação do mundo conseguimos chegar ao conhecimento científico.

Para Bacon (1999), a descoberta de fatos verdadeiros era proveniente da observação e da experimentação conduzidas pelo raciocínio indutivo. Kant (1974), ao separar mente e matéria, determina que um conhecimento *a priori* tenha base matemática, e a interação homem-natureza é a partir da observação e do experimento. Já o positivismo de Comte (1978) foi um período fortemente religioso, a matemática e a experimentação foram utilizadas para confrontar a fé, e nasce a escola racionalista, representada por Descartes. Dessa forma, o positivismo toma lugar na sociedade com seu modelo rigoroso para tratar os fenômenos, comprovar e tornar verdadeiros os fatos investigados.

Martins (2007) esclarece que a utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) possibilitam uma visão mais completa da construção do conhecimento científico, uma ideia não lembrada nos livros didáticos, pois traz somente os resultados da Ciência. Por isso, algumas questões são esquecidas como: problemas que motivaram as pesquisas, suas relações com outros acontecimentos da época, seus embates, suas dificuldades e limitações.

Dessa forma, é necessário conhecer a trajetória da experimentação por meio da HFC, para que sejam inseridas nos currículos de Ciências, a fim de esclarecer aos professores os caminhos a seguir para elaboração das AE, bem como é essencial trazer metodologias que fortaleçam essas aulas no ensino de Ciências.

Com relação ao papel da experimentação ou AE, notamos que influenciaram como elemento essencial na comprovação ou refutação das teorias, portanto, nos leva a refletir sobre o que é necessário na elaboração do conhecimento científico. A conjunção de tais fatores traz um impacto nas AE realizadas pelos docentes atualmente no ensino de Ciências, pois levam em consideração o método científico na elaboração das aulas nos laboratórios e as metodologias utilizadas para promover o ensino e aprendizagem dos alunos.

Ainda é preciso discutir a importância das AE e, principalmente, das AEI, que possibilitam a participação ativa dos discentes e a interação entre professor e educando, o viés investigativo oportuniza o pensar, discussões e resolução de um problema, potencializando a construção do conhecimento.

2.2 As Atividades Experimentais no ensino de Ciências

Há divergência quanto à data da inserção das AE no ambiente escolar Galiuzzi (2000) considera que a experimentação foi iniciada no contexto escolar em 1865, pelo *Royal College Chemistry*, na Inglaterra, enquanto Petitat (1994) salienta que foi no século XVIII, na França. Podemos citar como aulas práticas, as de anatomia com demonstração e dissecação de cadáveres, que eram desenvolvidas na universidade e influenciadas pelo trabalho experimental (PETITAT, 1994)

No Brasil, nas décadas de 1950 e 1960, o ensino com AE teve destaque, pois nesse período “[...] a sociedade brasileira se ressentia da falta de matéria prima e produtos industrializados durante a 2ª Guerra Mundial e no período pós-guerra, buscava superar a dependência e se tornar auto-suficiente” (KRASILCHIK, 2000, p. 86).

Dessa forma, o ensino por meio da prática ganhou maior destaque na década de 1960, nos programas escolares e, ainda hoje, é considerado pela maioria dos professores de Ciências como uma estratégia fundamental para um bom ensino (IZQUIERDO; SANMARTÍ; ESPINET, 1999). A partir de 1960, as atividades laboratoriais começaram a ser mais difundidas no contexto escolar brasileiro, com o objetivo de desenvolver habilidades e a observação de fenômenos, além de estimular o contato com o mundo físico (LABURÚ; MAMPRIN; SALVADEGO, 2011).

Para De Jong (1998), foi disseminada a relevância dos trabalhos empíricos, inerentes à Ciência e, neste sentido, as atividades práticas foram introduzidas nas escolas de ensino básico com a intenção de uma aproximação da teoria e da prática, para melhorar a aprendizagem dos conteúdos científicos.

Nessa época, nesse tipo de ensino (conhecido como tradicional), as AE eram expositivas, de demonstração e verificação e foram as mais criticadas nas obras sobre o tema (DOMIN, 1999; GALIAZZI, 2000). Sua função era comparar um resultado obtido empiricamente com o resultado esperado teoricamente, contribuindo muito pouco para a aprendizagem dos alunos.

Em 1957, com o lançamento do Sputnik I, a Rússia teve destaque no desenvolvimento científico e tecnológico, o que trouxe uma reação nos países considerados desenvolvidos, como EUA e Inglaterra. Isso acarretou um investimento tanto de recursos humanos como financeiros para o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, abarcando a educação básica, com o intuito

de promover carreiras científicas (LABARCE, 2014). Nesse sentido, Krasilchik (2000) aponta que,

[...] na medida em que as Ciências e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais. (KRASILCHIK, 2000, p. 85)

Entre os anos de 1950 e 1960, EUA e Inglaterra incentivaram a elaboração de materiais didáticos para as disciplinas escolares, baseados na promoção do ensino de Ciências. Assim, as escolas tiveram sua prática voltada a um aluno que poderia participar de atividades com o objetivo de “fazer” Ciências através do método experimental, ou seja, tinham uma perspectiva metodológica que visava planejar e executar experimentos a fim de possibilitar a vivência dos estudantes com o método científico (BARROW, 2006).

Nas décadas de 1950 a 1970, foi fortalecida a ideia da existência das etapas fixa e básica de comportamentos, que representariam o método científico no levantamento de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental dessas hipóteses, o que permitiria chegar à uma conclusão e levantar novas questões (KRASILCHIK, 2000, p. 88). Apoiando-se nessa ideia, foi elaborado um material que ficou conhecido como *Biology Science Curriculum Study* (BSCS), para a o ensino de Física foram produzidos os manuais do *Physics Science Study Committe* (PSSC) e, para a Química, o *Chemical Bond Approach* (CBA) (KRASILCHIK, 2000).

Essa visão empirista de Ciências apontava o conhecimento como fruto da experimentação. Segundo esse pressuposto, os sentidos formariam a base para as Ciências, mas nas discussões mais atuais, essa visão vem sendo criticada acerca da natureza do conhecimento científico.

A partir dos projetos do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC), criado em 1946, algumas reformas curriculares foram realizadas no Brasil a partir da tradução de materiais didáticos, como o BSCS e similares. O IBECC produziu os primeiros materiais, como os kits de Química, comprados pelo Ministério da Educação (MEC) e disseminados nas escolas, bem como foram disponibilizados para venda ao público.

Com essa experiência no IBECC, foi instituído um projeto intitulado “Iniciação Científica”, onde foram elaborados kits com orientações e leituras complementares sobre conceitos de Química, Biologia e Física (BARRA; LORENZ, 1986). Esse modelo de ensino

fomentado por esses materiais ficou conhecido como Ensino por Descoberta (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000), que se originou como forma de contrapor às insuficiências do modelo tradicional de educação. Diante disso, eram enfatizados os procedimentos científicos que levavam os alunos a desenvolverem certas habilidades com objetivo de utilização do método científico.

As AE passaram a ter o papel principal, ou seja, o discente mediante a experimentação poderia descobrir as leis e teorias subjacentes a ela (GARCÍA BARROS; MARTÍNEZ LOSADA; MONDELO ALONSO, 1998).

O Ensino por Descoberta nas décadas de 1970 e 1980, foi criticado, pois utilizava atividades baseadas no pressuposto empirista-indutivista na investigação científica, fato que não possibilitava, que os educandos desenvolvessem habilidades próprias às investigações, como a formulação de problemas, construção de hipóteses e a seleção de procedimentos (DOMIN, 1999).

Essas atividades foram criticadas por se mostrarem deficientes na: a) na motivação dos alunos (BASTIDA DE LA CALLE *et al.*, 1990; HODSON, 1990, 1994; GIL PÉREZ; PAYÁ, 1988); b) no favorecimento da aprendizagem de conceitos científicos (HODSON, 1990, 1994); c) no desenvolvimento de habilidades e procedimentos investigativos (GIL PÉREZ; PAYÁ, 1988; HODSON, 1990, 1994; TAMIR; LUNETTA, 1981; MIGUÉNS; GARRET, 1991); d) na promoção de uma imagem adequada das Ciências experimentais e da investigação científica (HODSON, 1990; GIL PÉREZ; PAYÁ, 1988).

Entre 1980 e 1990, entretanto, houve uma retomada da investigação como prática do ensino de Ciências, surgiu o EI que não busca, como em 1960, formar cientistas. A finalidade passou a ser a alfabetização científica a fim de que se compreenda um mundo em que as Ciências e a Tecnologia cada vez mais influenciam aspectos políticos, econômicos e sociais (TRÓPIA, 2009).

Esse breve histórico exposto permite-nos apontar que os objetivos das AE estão relacionados com o modelo de ensino, a concepção de Ciências e o momento histórico. Assim, quando se tem o modelo de transmissão-recepção, as atividades práticas têm o objetivo de explicar a teoria, o desenvolvimento manipulativo, à comprovação da teoria e domínio de cálculo e erro e o tempo dedicado a elas é ínfimo (GARCÍA BARROS; MARTÍNEZ LOSADA; MONDELO ALONSO, 1998). Por outro ponto de vista, no Ensino por Descoberta, as atividades práticas são consideradas essenciais e seu objetivo é aprender Ciências “fazendo Ciências”.

Nos modelos construtivistas, a aprendizagem é um processo dinâmico, tem relação com o conhecimento prévio do aluno, sugere “[...] metodologias sócráticas, expositivas, por geração de conflito ou por investigação” (PERALES PALÁCIOS, 1994, p. 121). Nesse caso, Carvalho *et al.* (1998) propõem diferentes atividades, com situações problematizadoras, envolvendo a resolução de problemas e com a introdução de conceitos para que os discentes possam construir seu conhecimento. Essa construção do conhecimento só ocorre durante a resolução de um problema, sobre o qual o aluno deve refletir, debater, levantar hipóteses e testá-las, não é, desse modo, uma reprodução de etapas.

Desde a inserção das AE nas escolas, até hoje, elas são constantemente criticadas, mas ainda são objeto de estudo e sua importância é ressaltada na literatura atual no ensino de Ciências. Esse fato leva-nos a pensar que o problema não está nas AE realizadas nas unidades de educação, mas na forma como são propostas. Podemos dizer que parte dos problemas pode ser resultado de interpretações dos professores, como dos próprios modelos de ensino, e como são executadas as AE.

Considerando o objeto de pesquisa, sobre como deve ser uma FC com vistas a contribuir com o desenvolvimento de AE/AEI nos laboratórios de Ciências, buscamos, na literatura atual, verificar como essas atividades são efetuadas e quais os principais tipos de abordagens delas.

2.3 A importância das Atividades Experimentais

Em relação ao ensino experimental, temos uma variação de nomenclaturas. Encontramos na literatura autores que apresentaram as concepções sobre o que eles entendem por experimentação. Alves Filho (2000a, p. 150) a observa como “um fazer elaborado, construído, negociado historicamente, que possibilita através de processos internos próprios estabelecer verdades científicas”.

A experimentação possibilita “aproximar o Ensino de Ciências das características do trabalho científico, para aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento mental dos alunos”, Marandino (2003, p. 181), considerando-a também como “uma forma de ensino ativo” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 98).

Rosito (2008, p. 196) afirma que a experiência é tida como “[...] um conjunto de conhecimento individuais ou específicos que constituem aquisições vantajosas acumuladas historicamente pela humanidade”. Já experimento faz referência a um “[...] “ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico”.

Importa elucidar que no tocante à essa discussão em relação aos autores, Alves Filho (2000b) apresenta, em suas concepções de experimentos ou experimentação, características que partem de processos que estabelecem verdades científicas e sua verificação, e Rosito (2008) aponta como um ensaio científico, assim havendo uma certa aproximação entre essas duas concepções, enquanto Marandino, Selles e Ferreira (2009) demonstram como característica de um trabalho científico, mas voltado ao ensino de Ciências e ao desenvolvimento do aluno.

Já Arruda e Laburú (2005) expõem três conceitos de experimentação de acordo com seu papel, que são:

[...] as de cunho epistemológico, cognitivo e motivacional. [...] as de cunho epistemológico, que assumem que a experimentação serve para “comprovar a teoria”, revelando a visão tradicional de Ciências; as de cunho cognitivo, que supõem que as atividades experimentais podem “facilitar a compreensão do conteúdo”; e as de cunho motivacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a “despertar a curiosidade” ou o “interesse pelo estudo” nos alunos (ARRUDA; LABURÚ, 2005, p. 55)

Esses autores ressaltam três funções diferentes para experimentação: que é a de comprovar a teoria, e que esse papel se aproxima das concepções de Alves Filho (2000a) e Rosito (2008), ou seja, de cunho epistemológico; já a de aspecto cognitivo está próximo a de Marandino, Selles e Ferreira (2009); e a de natureza motivacional nenhum deles cita.

A partir do século XVII, as AE destacaram-se na consolidação das Ciências naturais, por meio das leis formuladas que passariam pelo crivo das situações empíricas, atendendo uma lógica sequencial de formular as hipóteses e verificar os dados. Segundo Giordan (1999, p. 44), “a experimentação ocupou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, que se pautava pela racionalização de procedimentos, tendo assimilado formas de pensamento características, como a indução e a dedução”.

No Brasil, com a Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961, no cenário escolar, predominava o ensino tradicional, transmissão do conhecimento aos alunos, com aulas expositivas, o conhecimento científico era visto como neutro e a verdade científica não era questionada. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) para o ensino de Ciências, essa proposta tinha o currículo voltado ao conhecimento científico com objetivos formativos e as atividades práticas que fortaleciam a compreensão de conceitos. Então, a AE começou a ser inserida nos projetos de ensino, na formação de professores, sendo vista como solução para o Ensino de Ciências, bem como propagadora dos saberes científicos (BRASIL, 1997).

Os PCN (BRASIL, 1997) trazem como objetivo do ensino de Ciências proporcionar ao aprendiz condições que o levem a identificar problemas pela observação de um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando necessário, podendo chegar às suas conclusões. Além disso, eles teriam, como forma de trabalho, “o método científico” com suas etapas estabelecidas. Assim, o conhecimento científico era disseminado e era reconhecida a importância da vivência científica.

Compreendemos também que os PCN (BRASIL, 1997) destacaram que um cidadão não pode ser crítico se sua formação for alienada do conhecimento científico, pois vivemos numa sociedade que convive com a supervalorização do conhecimento científico e um cotidiano repleto de intervenções tecnológicas. Em 2018, outro documento norteador, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada e traz como objetivo para o ensino de Ciências:

[...] debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos (BRASIL, 2018, p. 321).

Nesse sentido, a área de Ciências da Natureza esboça um olhar articulado dos conhecimentos científicos produzidos ao longo da história e cultura, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

Diante disso, a Ciência é tida como parte da cultura construída por homens no decorrer do tempo, assim como suas teorias, cujo acesso só é possível por meio do ensino específico, como o realizado na escola. A BNCC (BRASIL, 2018) também estabelece para o ensino de Ciências “[...] um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências” (BRASIL, 2018, p. 321).

É nesse contexto que o desenvolvimento de AE como estratégia de ensino de Ciências tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de aprender e de ensinar Ciências de modo significativo e consistente (MORAES; MORAES, 2000).

Segundo Giordan (1999, p. 46), “as ideias positivistas influenciaram e ainda influenciam práticas pedagógicas na área de ensino de Ciências, sustentadas pela aplicação do método científico”. Levando em consideração como a escola vivencia a Ciências, podemos perceber

que as AE seguem por uma vertente em que é priorizada a comprovação e verificação dos fatos e fenômenos, seguindo a lógica do método científico.

As AE realizadas nas unidades de educação possibilitam a introdução de algumas habilidades que são vistas, geralmente, como “veículo legitimador do conhecimento científico, na medida em que os dados extraídos dos experimentos constituíam a palavra final sobre o entendimento do fenômeno” (GIORDAN, 1999, p. 45). Tendo em vista esses parâmetros das AE, percebemos como são elaboradas para o ensino e aprendizagem. Segundo Amaral (1997):

No ensino tradicional o papel da experimentação é de complementação ou verificação da teoria. O conhecimento científico representa o ponto de partida e o ponto de chegada do processo de ensino. É apresentada de forma pronta e acabada, historicamente descontextualizada, a prática representa um mero desdobramento da teoria, não há relações entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento, as concepções prévias dos alunos não têm importância e deverão ser arbitrariamente substituídas pelo mesmo. Neste cenário, admite-se que o aluno aprenda por imitação, memorização ou repetição (AMARAL, 1997, p. 10-15).

Segundo o autor, a experimentação é relevante para comprovar e verificar as teorias, sem a preocupação da participação do aluno no processo educacional. A importância dela é vista na sua função pedagógica de auxiliar o educando na compreensão de fenômenos e conceitos. Dessa forma, existe uma necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos, justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática (PLICAS; PASTRE; TIERA, 2010).

As AE sugerem-nos um potencial didático relacionado com as possibilidades de explorar conceitos, fatos e problemas do cotidiano e, a partir delas, levar os estudantes a levantarem hipóteses e tentar descobrir soluções, bem como interpretar dados emergidos de suas pesquisas. Nesse contexto, a importância da AE, segundo Piochon (2002), é decisiva para o aprendizado das Ciências, salientando que ela contribui nos procedimentos da formação científica, como a observação, a manipulação, a construção de modelos, entre outros. Ainda podemos ver como é enraizada essa forma de entender a Ciências no argumento de Piochon (2002), para quem o método científico sobrepõe-se ao ensino, de modo que a formação do discente fica para segundo plano.

Em estudo realizado em época de grande difusão das AE nas escolas no mundo todo, professores apontaram 10 motivos para a realização destas. Esses motivos vêm, repetidamente, sendo encontrados em análises e são:

1. estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados;
2. promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum;
3. desenvolver habilidades manipulativas;
4. treinar em resolução de problemas;
5. adaptar as exigências das escolas;
6. esclarecer a teoria e promover a sua compreensão;
7. verificar fatos e princípios estudados anteriormente;
8. vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios;
9. motivar e manter o interesse na matéria;
10. tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência (HODSON, 1994, p. 630).

A concepção de método científico difundida ainda é a mesma que os docentes expressam ao vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios. Essa visão indutivista do método científico, embora atualmente rejeitada pelos filósofos da Ciências, permanece presente em seu ensino.

Em sua pesquisa, Thomaz (2000) descreve uma proposta de reflexão sobre o papel da experimentação na formação de professores de Ciências, destacando a importância do componente experimental no processo de aprendizagem e na formação do futuro cidadão. A autora reporta-se à necessidade de repensar as formações inicial e continuada dos docentes sobre a natureza da Ciências e o papel da experimentação no desenvolvimento das capacidades dos seus alunos.

Sobre as contribuições de Kuhn (1980) acerca da relevância da experimentação no ensino de Ciências, Arruda, Silva e Laburú (2001) apontam que,

Na visão kuhniana, portanto, os fatos são usualmente produzidos em conformidade com as teorias, mas, eventualmente, as novas teorias são produzidas em conformidade com certos fatos. A relação entre os fatos e a teoria não é do tipo verificacionista ou falseacionista, mas adaptativa. Sendo assim, o pensamento epistemológico kuhniano põe em evidência um dos aspectos centrais de todo processo de aquisição de conhecimento: a necessidade de que haja um ajuste ou uma adaptação entre os esquemas teóricos propostos e a realidade. (SILVA; LABURÚ, 2001, p. 6)

Posto isso, o papel da experimentação trazida por Kuhn apresenta a relação existente entre teorias e fatos que incidem nos aportes teóricos e a realidade, levando em consideração o conhecimento. Também ressaltamos as funções e a importância da experimentação na Ciências, do ponto de vista de Bueno *et al.* (2007), elas são baseadas em três tipos básicos de resposta: as de cunho epistemológico, a AE serve para comprovar a teoria, remetendo-nos à visão tradicional de Ciências; as de cunho cognitivo, supondo as AE como facilitadoras da

compreensão do conteúdo; e as de cunho moto-vocacional, em que as AE ajudam a despertar a curiosidade ou o interesse pelo estudo.

O autor também enfatiza como primordial, na AE, a função de fazer com que a teoria se torne realidade, ela poderia ser realizada em diferentes níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos que se quer com a atividade (BUENO *et al.*, 2007).

Percebemos algumas mudanças no objetivo das AE, trazidas por Bueno *et al.* (2007), como o fato de primar pelo interesse e curiosidade do aluno ao realizar essas práticas experimentais, sendo que, anteriormente, foi valorizado somente o método, mas não a aprendizagem dos educandos.

A AE ainda é vista como necessária para demonstrar os conteúdos trabalhados em sala de aula, mas se aliarmos a AE à resolução de problemas, podemos esperar uma participação ativa dos estudantes. No entanto, para isso, é necessário desafiá-los com problemas reais; motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem intransponíveis; permitir a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não numa perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem (GUIMARÃES, 2009).

Conforme Malacarne e Strieder (2009, p. 3), “[...] a experimentação tem o potencial de motivar os alunos, incentivando a reflexão sobre os temas propostos, estimulando a sua participação ativa no desenvolvimento da aula e contribuindo para a possibilidade efetiva de aprendizagem”.

A experimentação pode desenvolver neles capacidade cognitiva, que leva ao pensamento lógico, e o processo ensino-aprendizagem poderá apresentar melhores resultados quanto ao desenvolvimento dessas habilidades.

Para Zoller, Dori e Lubezky (2002), as habilidades cognitivas podem ser definidas em duas categorias: *Lower Order Cognitive Skills* (LOCS) – Habilidades Cognitivas de Baixa Ordem e, as de ordem alta, *Higher Order Cognitive Skills* (HOCS) – Habilidades Cognitivas de Alta Ordem.

As LOCS apresentam habilidades como: conhecer, recordar/relembrar a informação e/ou aplicação simples de conhecimento memorizados em situações familiares e resolução de exercícios. Já as HOCS são referentes às habilidades orientadas para a investigação, resolução de problemas, tomada de decisões, desenvolvimento do pensamento crítico e avaliativo.

As questões de alta ordem cognitiva são: problemas não familiares para o aluno, que requerem conhecimento adicional, aplicação, análise e capacidades sintéticas para sua solução, tal como fazer conexões e pensamentos avaliativos. Algumas AE de laboratório com

procedimento tipo receita realizam a coleta de dados, mas não há discussão ou análises demonstrando uma característica de baixa cognição.

Também podemos alegar que, quando os discentes não compreendem o porquê do experimento, não desenvolvem uma síntese do que foi proposto, as questões de baixa ordem cognitiva apenas exigem dos alunos lembrar a informação ou aplicar a teoria ou conhecimento a situações e contextos familiares.

Podemos afirmar ainda que, em relação às habilidades desenvolvidas nos alunos durante as AE, Villani e Nascimento (2003) expõem que

O laboratório didático introduz elementos específicos, que facilitam o reconhecimento do contexto escolar, e aumentam a probabilidade e a necessidade dos alunos utilizarem argumentos mais adequados e completos, cuja estrutura se aproxima mais da estrutura dos argumentos científicos, em suas respostas a problemas e questões escolares. (VILLANI; NASCIMENTO (2003, p. 206).

Percebemos um entrelaçamento entre as habilidades argumentativas no contexto escolar, mas que se embasam nos argumentos científicos. Na busca por alguns aspectos da experimentação, Oliveira (2010) traz contribuições das atividades práticas para implementação das aulas de Ciências, como:

- a) motivar e despertar a atenção dos alunos;
- b) desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo;
- c) desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão;
- d) estimular a criatividade;
- e) aprimorar a capacidade de observação e registro de informações;
- f) aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos;
- g) aprender conceitos científicos;
- h) detectar e corrigir erros conceituais dos alunos;
- i) compreender a natureza da Ciências e o papel do cientista em uma investigação;
- j) compreender as relações entre Ciências, tecnologia e sociedade;
- k) aprimorar habilidades manipulativas; (OLIVEIRA, 2010, p.141-146)

Nesse sentido, podemos visualizar as AE como um grande potencial que promove o desenvolvimento de habilidades nos alunos, mas que dependerá de como elas serão exploradas pelos educadores a partir das suas concepções sobre essa prática e a formação dos discentes no ensino de Ciências.

Elencamos algumas potencialidades das AE na prática pedagógica, mas apresentamos críticas que pesquisadores como Hodson (1994), Hofstein e Lunetta (2004) e Trumper (2003) dirigem às AE conduzidas com roteiros do tipo “receita de bolo”, em que os aprendizes realizam

as tarefas de forma mecânica e acrítica. Optamos por desenvolver nos estudos desta tese como são as FC que focassem em AEI, envolvendo-se no delineamento, na execução e na análise dos seus experimentos.

Como é apontado por Coelho, Nunes e Wiehe (2008), a perspectiva construtivista para as AE desenvolve uma visão mais crítica sobre atividades de laboratório. Por outro lado, Bassoli (2014) aponta a necessidade de discutir as AE nos contextos atuais:

Nesse sentido, destaco a importância de se discutirem as atividades práticas em contextos reais, onde se conflitam as deficiências formativas dos professores e dos alunos com a falta de “infraestrutura”, tanto das escolas, como dos professores, dos alunos e de suas famílias. Neste cenário, promover atividades práticas é um ato de heroísmo em que conseguir realizar atividades práticas investigativas, aproximando a sala de aula do contexto de produção do conhecimento científico, é superar, definitivamente, os inúmeros entraves que impedem a melhoria da qualidade da educação no Brasil. (BASSOLI, 2014, p. 591).

A autora traz a realidade que as escolas apresentam, que não se limitam à falta de infraestrutura, também podemos citar a falta de materiais e equipamentos que são entraves para a execução dessas AE, porém os professores continuam a investir em sua formação e em materiais para continuarem desenvolvendo AEI. Assim, optamos por levantar as FC sobre as AEI a fim de verificar se satisfazem as necessidades coletivas dos educadores de Ciências.

2.4 Atividade Experimental

As pesquisas científicas que abordam as AE no ensino de Ciências apresentam várias denominações para referenciá-las: temos experimentos, práticas, trabalho de laboratório, atividades experimentais, atividades manipulativas, entre outros. Em certos estudos, surgem como sinônimos e, em outras, um termo pode excluir o outro, portanto, não parece haver um consenso.

Na presente pesquisa, adotamos “Atividade Experimental” como sinônimo de atividade prática, usando a definição de Perales Palácios (1994, p. 122), que a considera como “um conjunto de atividades manipulativo-intelectuais com interação professor – aluno – materiais”. Nossa escolha é devido ao fato dessa definição ser ampla, que não restringe as AE a somente um experimento, conglomerando a observação de fenômenos naturais, materiais, espécies vivas e os trabalhos em campo. Dessa forma, as AE podem proporcionar diferentes aspectos, podendo constituírem-se, segundo Labarce (2014):

a) Em uma observação simples de um componente ou processo da realidade natural, tal como ele ocorre no ambiente; b) Em um experimento, que é uma situação artificial, criada intencionalmente para testar uma ou mais hipóteses; c) Em uma atividade de intervenção, que pode envolver, desde o plantio de árvores, o cultivo de uma horta e cuidados com animais domésticos, até iniciativas ligadas à promoção da saúde e à preservação ambiental. (LABARCE, 2014, p. 32).

Em outra vertente, as AE podem ser abordadas sob vários critérios, como cita Perales Palácios (1994, p. 22), que classifica “as atividades práticas por seu âmbito de realização em práticas de laboratório, práticas de campo, práticas caseiras”.

Levando em consideração sua forma de resolução, segundo Labarce (2014, p. 32), podem ser “abertos (por permitir várias soluções, estratégias e ações do professor), fechados (do tipo ‘receita’) ou semiabertos”.

As AE devem atender ao projeto didático do professor e seus objetivos do ensino de Ciências, promover o desenvolvimento de habilidades e competências, verificação de uma lei ou teoria, levantamento de ideias prévias, estimular o raciocínio dos alunos e a investigação.

Krasilchik (2008) classifica as AE de acordo com o envolvimento do estudante na atividade, o que depende do docente de certa forma, pois ele é o responsável por apresentar o problema, quais indicações e informações ele oferecerá aos discentes. E, na classificação de Bassoli (2014), ela utiliza Campos e Nigro (1999), nas seguintes categorias: (i) demonstrações práticas; (ii) experimentos ilustrativos; (iii) experimentos descritivos; e (iv) experimentos investigativos, levando em consideração os tipos de interatividade descritas por Marandino, Selles e Ferreira (2009) e Pavão e Leitão (2007).

Ainda podemos citar a classificação de acordo com as concepções dos professores em relação às AE e sua condução durante as aulas experimentais, apropriamo-nos das categorias e modalidades de uso das AE proposta por Ferreira (1978), ampliada por Alves Filho (2000a) e readaptada a partir do agrupamento dado por Araújo e Abib (2003).

Na maioria das vezes, são reconhecidos quatro graus de liberdade em ordem crescente: no primeiro, os alunos recebem o problema, as instruções para sua execução e os resultados esperados; no segundo, eles recebem o problema e as informações sobre como proceder; no terceiro nível é proposto apenas o problema, cabendo aos estudantes escolherem os procedimentos, coletar dados e interpretá-los; e, no quarto nível, eles devem identificar o problema que desejam investigar, planejar o experimento, executá-lo e chegar até as interpretações dos resultados (KRASILCHIK, 2005). Diante dessa classificação, o

envolvimento do aluno na atividade prática depende da forma como o educador propõe a situação e as regras e informações.

Nesse prisma, a prática experimental vai apresentando um delineamento, no qual o papel do professor é de orientar as etapas, propiciar que os alunos possam discutir o processo e os resultados alcançados e, por fim, dialogar com eles sobre a conclusão obtida. Contudo, entendemos que os objetivos da AE podem variar de acordo com as diferentes concepções do que é Ciências, diversidade de tendências pedagógicas e diferentes aportes teóricos que dominam o discurso dos docentes.

Mais adiante, apresentamos uma síntese da trajetória do ensino de Ciências a partir da introdução dos tipos de laboratórios e AE, salientando os aspectos contextuais que influenciaram esse ensino até os dias atuais. Tendo em vista a FC, nos basearemos nas categorias e modalidades de uso das AE de Araujo e Abib (2003), entendidas em demonstração, verificação e investigação.

2.4.1 O Laboratório no ensino de Ciências

O papel do laboratório no ensino de Ciências tem sido estudado por Blosser (1998), que aponta que ele tem sido considerado um importante meio instrucional, e era considerado essencial porque propõe a observação, traz informações e estimula o interesse dos alunos. O autor também relata que se deve pensar na finalidade, nas condições e no público a que se destina, antes de questionar qual metodologia é mais adequada.

2.4.2 Atividade de Demonstração

Essa modalidade apresenta baixa interação aluno-experimento e, entre os discentes, os aspectos a serem ressaltados são indicados pelo professor que sugere que eles observem e confirmem o que já foi ensinado.

Para Higa e Oliveira (2012), essa modalidade é baseada no modelo transmissão-recepção, em que os estudantes são passivos e recebem as informações dos docentes. Também é usual a abordagem empirista, o conhecimento está no objeto e o processo de ensino e aprendizagem é fixado no educador, sendo que os discentes internalizam os saberes a partir de cópias e repetição, como destacam as autoras. Geralmente, as proposições são respaldadas em abordagens behavioristas e tecnicistas de estímulo-resposta.

Por outro viés, Ferreira (1978) relata que, com as experiências de demonstração, os alunos podem expressar suas opiniões, que é o comportamento esperado durante as AE, sendo que, neste aspecto, o professor sente certa motivação em proporcionar um espetáculo quebrando a rotina. De acordo com Krasilchik (2008),

A utilização de demonstração é justificada em casos em que o professor deseja economizar tempo, ou não dispõe de material suficiente para a toda a classe, servindo também para garantir que todos vejam o mesmo fenômeno simultaneamente, como ponto de partida comum para uma discussão ou para uma aula expositiva (KRASILCHIK, 2008, p. 85).

Nessa perspectiva, a interatividade entre os aprendizes e o experimento é muito reduzida, e essas práticas podem proporcionar interatividade emocional, sobretudo quando se tratam de recursos atrativos, mas não garante a interatividade intelectual, podendo ser favorecida pelas outras.

Uma forma com que se poderá trabalhar essas práticas é a problematização pelo professor com a finalidade de propiciar o engajamento intelectual dos alunos com os artefatos e fenômenos expostos. Outra maneira é organizá-los em pequenos grupos para discutir determinadas questões problemas que envolvam os materiais, favorecendo a socialização entre eles.

Para o uso de demonstrações práticas de modo sistematizado, Oliveira (2010) traz uma lista de sugestões como: o professor deve explicar o que irá acontecer e levantar as explicações dos aprendizes; eles devem observar todo o processo e registrar por escrito o evento; ao final do experimento, resgatar as explicações dos alunos e confrontá-las com o modelo científico que explica o fenômeno observado; utilizar questionário para eles responderem sobre o fenômeno e trabalharem em grupo. Para a autora, mesmo que atividades de demonstração apresentem baixa interação, é possível verificar a participação dos alunos e confrontar suas ideias sobre o fenômeno estudado.

2.4.2.1 Laboratório de demonstração ou experiências de cátedra

Experiências de cátedra são de total responsabilidade do professor, que é quem as realiza, seu papel é ativo enquanto o aluno é passivo ou espectador. Para Alves Filho, a função básica das atividades é:

Ilustrar tópicos trabalhados em sala de aula. No entanto, não se excluem outras funções, tais como complementar conteúdos tratados em aulas teóricas; facilitar a compreensão; tornar o conteúdo mais agradável e interessante; auxiliar o aluno a desenvolver habilidades de “observação” e “reflexão” e apresentar “fenômenos físicos”. (ALVES FILHO, 2000b, p. 46).

Esse laboratório tem uma proposta tradicional, na qual o aluno tem sua participação reduzida à observação e reflexão, não desenvolvendo habilidades que proporcionem o levantamento de hipóteses ou a resolução de problemas.

2.4.3 Atividades de verificação

As AE de verificação são empregadas com o objetivo de se verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. São atividades que os alunos utilizam instruções que auxiliam a coleta de dados, sua interpretação e/ou confirmação.

A importância destas atividades pode ser destacada, entre outros fatores, pela sua capacidade de facilitar a interpretação dos parâmetros que determinam o comportamento dos sistemas físicos estudados, sendo, segundo alguns autores, um recurso valioso para tornar o ensino estimulante e a aprendizagem significativa, promovendo uma maior participação dos alunos (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 183).

Da mesma forma dos experimentos demonstrativos, o professor estimulará os alunos por meio de problematizações, entretanto é muito individual, dependendo da predisposição do discente em participar intelectualmente, podendo ter ocorrência da interatividade intelectual.

2.4.3.1 Laboratório tradicional

É uma modalidade utilizada pelas escolas de educação básica, embora em menor escala, já que as instituições de ensino médio dispõem de espaço apropriado e horário específico. Os estudantes são agrupados em bancadas com equipamentos, recebem um roteiro tipo *cookbook* para executar uma atividade prática de verificação.

Para Ferreira (1978), algumas características do laboratório tradicional são: técnicas de medida, verificação de leis e fenômenos e introdução ao método científico. Em geral, as receitas podem dispor de comandos que seguem uma sequência, que tem como finalidade comprovar uma teoria e, muitas vezes, podem tornar-se sem sentido para os alunos.

Aos alunos é atribuída a função de manipular os equipamentos e materiais, juntamente com um roteiro ou texto guia, mesmo sendo participante, ele tem limitações em algumas ações e em decisões. Para Alves Filho (2000, p. 175a), “isto porque ele fica tolhido, seja pelo tempo de permanência no laboratório, ou pelas restrições estabelecidas no roteiro, seja pela impossibilidade de modificar a montagem experimental”. Podemos afirmar que é uma liberdade controlada, pois eles não conseguem articular de outras formas o que foi previsto no roteiro. Segundo Corrallo (2017), o laboratório tradicional tem pontos nevrálgicos como:

desarticulação entre teoria e prática; super valorização dos procedimentos experimentais e detalhes técnicos; valorização do produto em detrimento do processo; pouco tempo para interação e reflexão; baixa frequência de oportunidade para manifestação de hipóteses; ausência de atividades que visem a reflexão, na qual os alunos poderiam depositar suas ideias, representações e percepções, a partir da linguagem escrita, por exemplo, proporcionando um momento de rever convicções e confrontar opiniões adversas sobre os temas tratados na atividade. (CORRALLO, 2017, p. 33-34).

Nesse tipo de atividade, os discentes não têm oportunidade de criar autonomia em relação à sua aprendizagem, pois não apresentam suas perspectivas sobre o conteúdo e nem discutem possíveis resultados, o que limita o ensino de Ciências.

2.4.3.2 *Laboratório pela redescoberta*

Essa modalidade assemelha-se muito ao laboratório tradicional, tanto na AE, que é planejada pelo professor, quanto na estrutura e resultados, resguardando a concepção de ensino comportamentalista. No campo do ensino pela redescoberta experimental, Amaral (1997, p. 11) relata que “o papel da experimentação é propiciar a reconstituição induzida do conhecimento científico, ou seja, através da prática experimental dirigida o aluno alcança a teoria”. Em certos casos, há a possibilidade de o docente realizar o experimento, mas é preciso respeitar a característica de redescoberta conceitual, mas se contrapõe ao princípio que o aluno é quem realiza a atividade.

Nesse contexto, o processo apresenta alguns impasses como, por exemplo, a desmotivação do aluno, pois se torna um observador e, nessa verificação da teoria, muitas vezes, o resultado já é antecipado pelo educador, tornando-se questionável sua necessidade. Amaral (1997) ressalta:

[...] não há compromisso com o contexto histórico da descoberta de que trata o experimento, nem com os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do assunto. Neste contexto, pressupõe que o aluno aprenda fazendo, através de um processo induzido e simplificado de redescoberta do conhecimento científico. (AMARAL, 1997, p. 11)

Sob esse ponto de vista, a redescoberta, podemos dizer análoga ao método científico, reforça concepções empirista-indutivista das Ciências.

A proposta de Tavares *et al.* (1989) baseia-se na redescoberta orientada, que tem como objetivo “levar o aluno ao processo de transferência de conhecimentos, ou seja, faz com que o aluno que possui um certo conhecimento, aplique-o para resolver novos problemas, investigando e, assim, adquirindo mais conhecimentos”.

Diante do exposto, o método da redescoberta orientada necessita que o docente conduza seu educando, dê sugestões e esclareça dúvidas para que resolva um problema e adquira novos saberes, porém ainda nos deparamos com a ênfase à confirmação de uma teoria.

No entanto, Ferreira (1978) esclarece que o caminho seguido pelo aluno para chegar à descoberta não poderá ser realizado apenas com os artefatos experimentais, devido à complexidade dos equipamentos e conceitos, podendo tornar-se desmotivador para eles e para o professor.

No entanto as AEI, como uma abordagem didática, indicam para outros caminhos comuns nas interações e diálogos que podem trazer a investigação com os artefatos que culmine em um maior envolvimento dos alunos. Segundo Franco (2021),

[...] entendemos que é no diálogo com estudantes e professores da Educação Básica que a chamada “inovação” no ensino deve ser pensada, discutida e proposta. Inovar em aulas de Ciências da Natureza e Biologia requer diálogo entre os diferentes atores que vivem o cotidiano da escola e buscam alternativas para um ensino de excelência (FRANCO, 2021, p. 12).

A partir do diálogo, discussões e propostas estabelecidas entre professor e alunos no ensino de Ciências é que chegamos à tão almejada inovação. Esse inovar pode estar atrelado ao EI, que é uma abordagem didática promissora no ensino, pois reflete em ações diferenciadas tanto dos alunos, como o pensar, discutir e buscar soluções, quanto do educador, que tem o desafio de proporcionar o processo de investigar.

2.4.4 Experimentos Investigativos

O processo de EI (*inquiry*) tem origem norte-americana, com influência do filósofo e pedagogo John Dewey (1979). As atividades investigativas aparecem na literatura com diversas nomeações como: “*inquiry*, ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos, resolução de problemas, dentre outras” (MUNFORD; LIMA, 2007; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

A perspectiva do EI apresenta várias abordagens que visam ao raciocínio e várias habilidades cognitivas dos alunos, a cooperação humana entre eles, enfim, a compreensão do trabalho científico.

García Rodriguez e Cañal de León (1995) trazem autores como Del Carmen (1988) Olvera (1992) Zabala (1995) Gil (1993) García Barros, Martínez Losada e Mondelo Alonso (1998) que acreditam que na proposta investigativa deve haver um problema para ser analisado, assim como um levantamento de hipóteses, um planejamento para a realização da investigação, visando à obtenção de novas informações, à interpretação desses dados e a posterior comunicação deles. Para García Rodriguez e Cañal de León (1995), as AEI partem da elaboração do problema pelos alunos; construção de hipóteses; planejamento da investigação; contato com novas fontes de informação, incluindo experimentos; leitura de materiais informativos; visitas; análise e conclusão dos resultados.

Após essas etapas, o discente deverá expressar seus resultados ao grupo e aplicar o conhecimento a novas situações, diante do cenário, a figura 1 apresenta as etapas da AEI.

Figura 1 – Etapas da atividade experimental investigativa



Fonte: elaborada pela autora (2021)

Na visão de Borges (2002), em uma AEI realizada em uma sala de aula, o estudante deve ser colocado frente a um contexto no qual lhe seja solicitado a fazer algo mais do que se lembrar de uma fórmula ou de uma solução já utilizada em uma situação semelhante. Para Suart e Marcondes (2008), a definição da AEI é:

[...] aquelas atividades nas quais os alunos não são meros espectadores e receptores de conceitos, teorias e soluções prontas. Pelo contrário, os alunos participam da resolução de um problema proposto pelo professor ou por eles mesmos; elaboram hipóteses; coletam dados e os analisam; elaboram conclusões e comunicam seus resultados com os colegas. O professor se torna um questionador, conduzindo perguntas e propondo desafios aos alunos para que estes possam levantar suas próprias hipóteses e propor possíveis soluções para o problema. (SUART; MARCONDES (2008, p. 27),

Segundo a autora, o papel do professor é instigar o aluno a participar, a buscar a resolução do problema, não devendo propor respostas, mas sim estimular que se tenha um debate, reflexões e argumentação pelos estudantes. Para Franco (2021),

Introduzir a argumentação entre os estudantes, portanto, não significa argumentar de qualquer forma, usando quaisquer recursos argumentativos ou fontes de dados. A proposta é que, quando houver discordâncias sobre explicações ou resultados, os estudantes usem evidências para sustentar suas posições. (FRANCO, 2021, p. 29).

É relevante enfatizar os aspectos importantes da atividade científica que podem ser explorados em uma AEI, o que é citado por Gil Pérez e Váldez Castro (1996), como:

1. Apresentar situações problemáticas abertas; 2. Favorecer a reflexão dos alunos sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas; 3. Potencializar análises qualitativas, significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca; 4. Considerar a elaboração de hipóteses como atividade central de investigação científica, sendo este processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as preconcepções dos alunos; 5. Considerar as análises, com atenção para os resultados (sua interpretação física, confiabilidade, etc.), a partir dos conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de alunos; 6. Conceder uma importância especial a memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica; 7. Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si. (GIL PÉREZ; VÁLDES CASTRO, 1996, p. 156-157).

A realização das AEI, no laboratório didático ou não, pode contribuir para a interação social entre os alunos, com desenvolvimento de trabalho em grupos, que poderão levá-los à

uma interação com a sociedade que estão inseridos, sendo agentes ativos e participantes do desenvolvimento de sua comunidade. Nesse sentido, Carvalho *et al.* (1998) indica que a ação do aluno deve envolver também reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações características de uma investigação científica.

Para esses autores, as AEI devem dar subsídios aos estudantes para resolverem problemas e aplicarem os conhecimentos adquiridos em novas situações. Azevedo (2004) explica o que é uma atividade investigativa:

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ele deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica. (AZEVEDO, 2004, p. 21).

Dentre as características apresentadas, podemos ressaltar que o papel do aluno como sujeito ativo no processo é levado a desenvolver habilidades que podem potencializar seu desenvolvimento intelectual e social, pois as atividades são realizadas em grupos, o que viabiliza a discussão, reflexão e criticidade deles. Baseados nesses aspectos, citamos Blosser (1998), que aponta certas habilidades:

1-habilidades: de manipular, questionar, investigar, organizar, comunicar; 2-conceitos: hipóteses, modelo teórico, categoria taxionômica; 3-habilidades cognitivas: pensamento crítico, solução de problemas [...] 4-compreensão da natureza da Ciências: empreendimento científico, [...] interrelação entre Ciências e tecnologia [...]; 5-atitudes: curiosidade, interesse [...] perseverança, satisfação, responsabilidade, consenso, colaboração, gostar de Ciências. (BLOSSER, 1998, p. 24).

O autor expõe habilidades que contribuem com a formação de discentes para que vejam as Ciências como descoberta, questionamento, organização e estrutura que levem a resultados e resolução de problemas cotidianos.

Borges (2002) diferencia laboratório tradicional e atividades investigativas. Para ele, em uma AE, em que se apresenta um roteiro fortemente direcionado (laboratório tradicional), não se permite que o educando investigue, restringindo a atividade à comprovação de leis. Dessa forma, não há grande avanço na perspectiva de os alunos terem autonomia para identificar se suas hipóteses estão a consenso e seu resultado atenda à questão-problema. Para desenvolver nele uma atitude de responsabilidade e autonomia investigativa, Borges (2002) considera a proposição de AE com maiores graus de abertura.

Esse mesmo encaminhamento para o desenvolvimento de AE sob a perspectiva investigativa é feito por Carvalho (2013), que organiza as atividades escolares em SEI, voltadas ao ensino de Ciências na educação fundamental.

Assim sendo, a dinâmica de atividades didáticas por investigação pode acontecer por meio de uma atividade com texto, vídeos e simuladores (resolução de problemas abertos); de uma atividade com uso de experimento (com diferentes níveis de abertura); ou ainda por SEI. Borges (2002) faz uma crítica às atividades de laboratórios:

Atividades de resolução de problemas, modelamento e representação, com simulações em computador, desenhos, pinturas, colagens ou simplesmente atividades de encenação e teatro, cumprem esse papel de mobilizar o envolvimento do aprendiz. Essas atividades apresentam, muitas vezes, vantagens claras sobre o laboratório usual, uma vez que não requerem a simples manipulação, às vezes repetitiva e irrefletida, de objetos concretos, mas de ideias e representações, com o propósito de comunicar outras ideias e percepções. (BORGES, 2002, p. 295).

Nesse prisma, o autor não vê a possibilidade das atividades práticas realizadas nos laboratórios levarem o aprendiz a pensar, imaginar e até mesmo os materiais não satisfazem o objetivo da atividade, sendo assim, as AEI podem ser uma alternativa viável no sentido de os alunos refletirem, discutirem e resolverem situações-problema.

Ramos e Rosa (2008) enfatizam formas mais subjetivas das AE:

[...] as aulas experimentais podem ser usadas como uma ferramenta importante para estimular não só o aprendizado, mas também a convivência em grupo, propiciando trocas entre sujeitos, necessariamente mediadas pela cultura na qual estes indivíduos estão inseridos, que comumente não são alcançadas em uma aula meramente expositiva. (RAMOS; ROSA, 2008, p. 303)

No contexto das aulas de laboratório com os experimentos investigativos, podemos ter o encontro com os saberes, proporcionando o desenvolvimento de habilidades importantes no ensino de Ciências. Para Suart, Marcondes e Carmo (2009), as AEI podem contribuir de acordo com as interações alunos e professor:

[...] se a atividade for elaborada e executada de forma a permitir a fala e a ação dos alunos durante a resolução do problema, e se a professora mediar as discussões de forma a permitir essas interações, os alunos serão capazes de propor hipóteses, analisar os dados e propor soluções para o problema, manifestando habilidades cognitivas de alta ordem necessárias para a construção do conhecimento científico (SUART; MARCONDES; CARMO, 2009, p. 2).

As autoras acreditam que as interações entre educadores e educandos são relevantes durante a atividade, pois proporcionam o despertar de habilidades fundamentais para o encontro com saberes científicos.

Convém ressaltar que essas interações dependem do nível de escolaridades que os alunos se encontram, sendo que esse processo deve ocorrer de forma gradual ao longo para os alunos dos anos escolares. Enfatizamos que as AEI partem de um problema e Carvalho (2013) indica que o problema experimental é quando o material didático utilizado é um aparato experimental, que é manipulado pelos alunos a fim de levantar e testar suas hipóteses.

Segundo Azevedo (2004), também encontramos as demonstrações investigativas, elas partem de um problema proposto pelo docente, por meio de questões feitas aos alunos, levando-os a exercitar a argumentação, chegando a elaborar um conceito. O professor deve estar atento à elaboração do problema com o aparato experimental, pois ambos devem potencializar aos estudantes pensar, refletir, discutir com os colegas com o objetivo de resolver o que foi proposto. Posto isso, o papel do professor será desafiador:

[...] é importante que não se atribua às atividades experimentais investigativas a solução para os problemas de aprendizagem. Elaborar e executar atividades dessa natureza não é um processo simples, exige que, além do aluno, o professor também esteja engajado na sua realização. Além de dominar o conteúdo a ser desenvolvido, o docente precisa de tempo e cautela para elaborar uma atividade experimental investigativa e, também, deve se atentar aos pontos frágeis que podem gerar ambiguidades ou dificuldades conceituais nos alunos (SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010, p. 206).

Verificamos que as autoras ponderam que o papel do professor nessas AE deve superar a mediação durante as aulas, de forma a vivenciar e participar de todo o processo ao lado do aluno, discutir e refletir juntos, lado a lado. Segundo Corrallo (2017, p. 51), “é importante notar que a proposta investigativa transcende a simples autoria dos alunos, ela deve vir com uma ação dialética constante entre o professor-aluno e aluno-aluno”. Essa ação dialética é muito significativa, pois permite que aprendiz e docente caminhem juntos, o diálogo pode propiciar que os alunos se sintam acolhidos e envolvidos com as atividades, tornando sua participação mais ativa.

Nas AEI, é importante trazer a dialética nos momentos em que ocorrem as discussões com os estudantes como forma de melhorar a argumentação e exposição de suas ideias e defesa de suas hipóteses. Sasseron e Carvalho (2013), elucidam que é necessário também a argumentação em sala de aula, e assim pontuam:

Ao permitir e promover situações em que ocorram interações discursivas, o professor poderá oferecer condições para que argumentação surja. Para isso, é necessário que ele se atente ao trabalho de organização e análise de dados e informações existentes e questione sempre os alunos, ao propor perguntas de tal modo que seja possível analisar observações feitas e/ou hipóteses e contrapor situações. (SASSERON; CARVALHO, 2013, p. 47-48)

Podemos observar que, nesse contexto, a investigação proposta com momentos de diálogo e argumentação nos laboratórios podem promover a alfabetização científica, dessa forma, Sasseron e Carvalho (2013) afirmam que a argumentação “seria uma forma de aproximar os estudantes do fazer científico”.

Por seu turno, Trivelato e Tonidandel (2015), discutem aspectos ligados aos procedimentos no EI:

É importante que, além dos aspectos relacionados aos procedimentos como observação, manipulação de materiais de laboratório e experimentação, as atividades investigativas incluam a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica. (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015, p. 103)

Portanto, as AEI apresentam características de uma investigação científica, dessa maneira, permitem uma aproximação maior dos alunos com projetos e a pesquisa científica.

2.4.5 Pesquisa no Laboratório de Ciências

Após a implantação dos LC em 50 escolas municipais, os professores de ciências lotadas nos LC iniciaram um trabalho docente voltado a pesquisa e projetos, e dessa forma, adentraram as feiras científicas com os alunos, aproximando a Ciência e a Pesquisa no contexto escolar.

As escolas ano a ano, enviam suas pesquisas as feiras que são realizadas nos LC, forma de incentivar e motivar os alunos, os professores de laboratório são na maioria das vezes responsáveis por levantar problemas juntamente com seus alunos, assim partem para uma investigação e busca de soluções.

Os professores de LC vêm participando cada vez mais das feiras científicas, como a Feira de Tecnologia, Engenharia e Ciências de Mato Grosso do Sul (FETEC), da UFMS, Feiras de Ciência e Tecnologia (FECINTEC), do IFMS, e Feira das Ciências, Inovação e Tecnologia (FECIT), da SEMED.

No ensino básico da SEMED, podemos observar que os alunos juntamente com os professores desenvolvem projetos para resolverem um problema da realidade da escola ou um problema mais amplo e, depois das coletas de dados, apresentam os resultados.

As feiras de Ciências, vem contribuindo para que os laboratórios sejam um espaço significativo para os alunos, promovendo um encontro com novos saberes, porém nos deparamos com os problemas como falta de recursos financeiros, conhecimentos teóricos e práticos para realização efetiva dos projetos.

Consideramos que as AE realizadas nas escolas estão relacionadas à estrutura que cada laboratório possui, a disposição do docente em comprar materiais necessários e qual abordagem ele utiliza em suas aulas. Segundo Corrallo (2017), as metodologias podem depender de como o professor estrutura seu planejamento e quais os objetivos das AEI e suas concepções na prática docente.

Em síntese, algumas abordagens levam à pouca interatividade do estudante com o experimento e entre os alunos, como a demonstração, que é realizada pelo professor no modelo transmissão-recepção, justificado pelo pouco tempo e escassez de materiais para todos eles. O papel das atividades de verificação é verificar e/ou confirmar leis ou teorias, e também temos pouca interação entre educandos com o experimento.

Finalizamos com os experimentos investigativos, que partem de um problema indicado pelos alunos ou pelo professor, ocorrendo a elaboração de hipóteses, interpretação dos resultados e conclusão. Nessa abordagem há ocorrência de interações entre os discentes e com o experimento. Portanto, as AEI podem promover o desenvolvimento da autonomia intelectual, a tomada de decisão e a alfabetização científica e tecnológica por meio de EI. Assim, percebemos a importância das FC de educadores que proponham fortalecer essa abordagem no ensino de Ciências.

Em síntese, a partir desses dados sobre as AEI, faremos a descrição da prática pedagógica dos professores participantes desta pesquisa, a metodologia usada em suas aulas, as dificuldades enfrentadas e como as FC podem contribuir com a prática pedagógica dos professores dos laboratórios de Ciências.

3 PRINCÍPIOS EPISTEMOLÓGICOS E METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos a metodologia empregada na presente pesquisa, a busca dos participantes e das escolas, os instrumentos selecionados para a produção dos dados e os procedimentos de análise.

3.1 Epistemologia da pesquisa: metodologia

Neste tópico, elencamos os princípios epistemológicos e metodológicos da pesquisa. Utilizamos a entrevista semiestruturada, o questionário *on-line*, e o planejamento dos professores participantes que atuam nos LC no Ensino Fundamental (EF). Os referidos planejamentos foram avaliados com o intuito de verificar como são realizadas as práticas experimentais e a metodologia utilizada pelos docentes nessas aulas.

Este estudo é classificado como qualitativo e para Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002, p. 163), as “[...] pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados a fim de alcançar seus objetivos”. A metodologia qualitativa fundamenta-se, de acordo com D’Ambrósio (2006, p. 10), em uma abordagem “[...] também chamada pesquisa naturalística, que tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”.

Este estudo é do tipo exploratório e segundo Gil (1993, p. 41), pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, incluindo levantamento bibliográfico e entrevistas. Nesse sentido, buscamos estudar e compreender as FC de professores de Ciências, enfatizando as práticas experimentais investigativas no ambiente escolar.

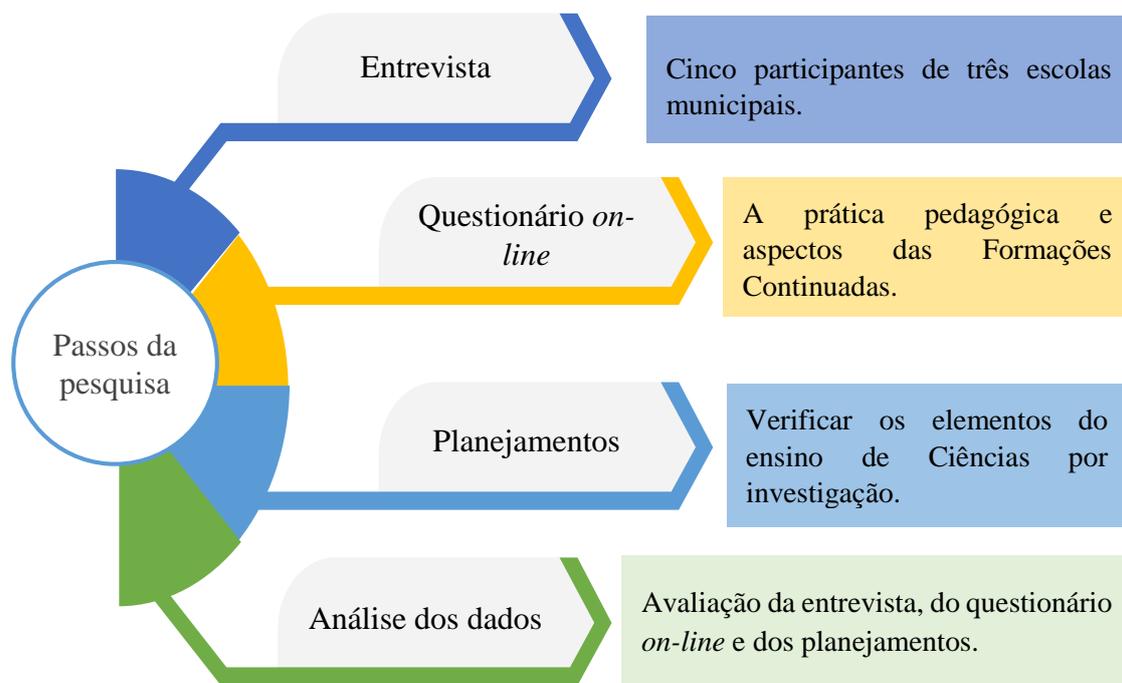
O caminho trilhado no desenvolvimento desta investigação evidencia características que são próprias da pesquisa exploratória que, conforme Gil (1993), é executada no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato, no caso desta pesquisa, como deveriam ser as formações continuadas sobre as AEI na análise dos docentes de Ciências que atuam em três laboratórios de escolas da Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande, no Mato Grosso do Sul.

3.2 Elaboração da pesquisa

Com base nos pressupostos da pesquisa exploratória, consideramos necessário sistematizar como ocorreu a produção dos dados, obtida por meio de diversos instrumentos, com vistas a alcançarmos o objetivo desta investigação: analisar o discurso dos participantes sobre como deve ser uma FC com o intuito de contribuir com o desenvolvimento de AEI nos LC de três escolas da REME de Campo Grande-MS.

Dessa forma, a análise dos dados está relacionada aos resultados obtidos na entrevista, no questionário *on-line* e nos planejamentos de aula dos docentes, por avaliarmos ser indispensável a triangulação de informações constituídas e detalhadas a seguir.

Figura 2 – Passos da pesquisa



Fonte: elaborada pela autora (2021).

Em cada etapa da pesquisa foram utilizados diferentes instrumentos para a produção dos dados que serão apresentados a seguir.

3.2.1 Entrevista

Essa fase da investigação contou com a participação das quatro professoras e um professor de Ciências da Natureza que trabalham nos LC de três escolas do EF da REME de Campo Grande-MS.

De acordo com Lüdke e André (1986, p. 33), a entrevista é “[...] uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisa utilizados nas Ciências sociais”. Além disso, autores como Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002, p. 168) defendem que “[...] a entrevista permite tratar de temas complexos que dificilmente poderiam ser investigados adequadamente por meio de questionários, explorando-os em profundidade”.

Trata-se de um grupo de profissionais com o qual realizamos individualmente uma entrevista semiestruturada que deu início ao presente estudo. O procedimento permitiu diagnosticar a formação dos docentes para o ensino de Ciências quanto às suas práticas pedagógicas nos LC no EF e a tomada de consciência em relação aos conhecimentos produzidos durante o percurso de formação.

A elaboração do roteiro de perguntas foi importante para orientar a entrevista com os participantes, de modo que atendesse aos objetivos que originaram outros questionamentos. No total, foram 24 questões produzidas de acordo com os objetivos da pesquisa: (informações gerais) levantamento dos dados de caracterização das integrantes do grupo sob estudo; coleta de dados sobre a Formação Inicial dos docentes; levantamento de informações sobre a graduação e a formação prática para o ensino de Ciências e, por fim, a prática pedagógica no uso do LC.

A entrevista foi realizada em abril de 2019, antes da ocorrência da pandemia de covid-19. Anteriormente, houve a apresentação da pesquisa em uma das instituições municipais de educação com a participação dos professores, e foram agendados o local e a data para a entrevista individual de cada um deles. Nesse dia, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)⁵, concordando em participar da investigação.

A primeira parte das questões foi produzida tendo como intuito a caracterização das professoras participantes. Esse bloco foi constituído por sete perguntas iniciais, mas elas não foram enumeradas, oferecendo subsídios necessários à elaboração de parâmetros de avaliação ligados ao nível de instrução, à escola de atuação, ao tempo de serviço, entre outros. Como foi

⁵ A aprovação pelo Comitê de Ética do projeto de pesquisa foi realizada após as adequações nos termos de consentimento, e o parecer ocorreu pela aprovação do protocolo no dia 27 de março de 2019.

proposto manter sigilo completo, as docentes não foram identificadas por seus nomes reais, porém foi utilizada a inicial do nome na folha da entrevista.

Já na segunda parte da entrevista (apêndice A), com o objetivo de compreender as motivações da escolha do curso de graduação, formação para o ensino de Ciências, as teorias de aprendizagem que conheciam, entre outros assuntos.

Na terceira parte, por sua vez, foi preparado um conjunto de questões com o propósito de investigar as aulas práticas, em quais laboratórios eram realizadas as aulas, os tipos de atividades práticas que eram executadas e as suas respectivas dificuldades.

Por fim, as últimas questões (um a 19) serviram para avaliar como aconteciam as aulas práticas nos LC, os planejamentos de aulas, se utilizam alguma teoria para embasar as aulas, as dificuldades que os professores enfrentam ao realizarem as AE.

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas com a permissão dos entrevistados. Esse tipo de registro é recomendado por Triviños (1987, p. 148): “[...] a gravação permite contar com todo o material fornecido pelo informante, o que não ocorre seguindo outro meio. Porém, [...] o mesmo informante pode ajudar a completar, aperfeiçoar e destacar”.

3.2.2 Questionário on-line

Para realizar a análise das respostas do questionário, usamos o referencial de Bardin (1977) sobre a Análise de Conteúdo (AC). Podemos definir a AC como um conjunto de instrumentos metodológicos, que se aperfeiçoa constantemente e que se aplica a uma diversidade de discursos, com a intenção de examinar diferentes documentos, podendo ser verbais ou não verbais. Essas etapas são organizadas em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material; e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 1977).

Na pré-análise ocorreu a leitura das entrevistas pelo pesquisador. No caso, foram analisadas as 16 questões, com três etapas, com a finalidade de catalogar características pessoais e profissionais: idade, graduação, experiência e modo de contratação; formação para aulas práticas e a prática pedagógica no ensino de Ciências. Efetuamos a leitura flutuante, isto é, foram lidas todas as respostas para conhecer o pensamento dos participantes.

Na fase da exploração do material, houve leituras mais atentas e minuciosas das respostas, nas quais selecionamos as falas mais relevantes sobre as AE e os LC. Assim, algumas delas foram tabeladas e as categorias foram organizadas, conforme ainda descreveremos com mais detalhes.

Depois dessa etapa, foi possível criar uma caracterização dos entrevistados, também nos foram reveladas as dificuldades em relação à metodologia das aulas de Ciências nos LC, e a falta de materiais para elaboração das AE.

3.2.3 Caracterização dos participantes da pesquisa

3.2.3.1 Perfil dos professores de Ciências

A partir da caracterização dos participantes do estudo, estruturamos o perfil do grupo quanto à faixa etária, ao gênero (quatro professoras e um professor), à formação e à atividade profissional docente, de acordo com a entrevista.

Nesta seção de caracterização utilizamos apenas as informações pessoais, profissionais e sobre a formação para as aulas práticas. Iniciamos pela tabela das idades e do tempo de serviço dos participantes.

Tabela 1 – Professor/idade/tempo de serviço público (concurso)

Professores	Idade	Tempo de serviço público
P1	26 anos	4 anos
P2	36 anos	7 anos
P3	40 anos	7 anos
P4	47 anos	20 anos
P5	32 anos	10 anos

Fonte: elaborada pela autora.

Dentre os cinco participantes entrevistados, quatro são professoras (P1, P2, P3 e P4) e um é professor (P5). A idade está intimamente relacionada ao tempo de experiência como docentes de Ciências, exceto a participante que tem 40 anos (P3), pois iniciou a carreira com mais de 30 anos de idade. Ademais, eles são servidores públicos concursados e trabalham em dois turnos, matutino e vespertino, e P4 e P5 também atuam no período noturno. P4 trabalha no EF, e P5 no Ensino Médio (EM).

Os participantes são professores do LC, ministram aulas da EI até o 9º ano do EF, e somente uma, P1, atua da EI até o 5º ano do EF, com carga horária de 40 horas semanais em uma única escola. Ainda em relação às instituições onde trabalham, além das citadas anteriormente, um professor e duas professoras estão em outro período em sala de aula, como é o caso de P5, que trabalha na Rede Estadual de Educação (REE-MS), e P1 e P4 trabalham em

duas unidades públicas de ensino de Campo Grande. Eles possuem carga horária de 20 horas semanais no LC (P2, P4 e P5) e P1 conta com 40 horas semanais na mesma escola.

A Formação Inicial dos participantes é em Ciências Biológicas, com licenciatura para atuarem nos anos finais do EF. Constatamos que todos realizaram pós-graduação *lato sensu*, e três possuem *stricto sensu*. Duas concluíram o mestrado e são alunas do doutorado. Uma delas está com o mestrado em andamento, conforme apontado no quadro a seguir.

Quadro 3 – Formação dos participantes

Prof.	Graduação	Término	Pós-graduação (<i>lato sensu</i>)	Pós-graduação (<i>stricto sensu</i>)	
				Mestrado	Doutorado
P1	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	2014	–	Ensino de Ciências	Ensino de Ciências (cursando)
P2	Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP)	2007	–	Ensino de Ciências	–
P3	Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)	2009	Gestão no Trabalho e Educação na Saúde	Ensino de Ciências (cursando)	–
P4	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	2000	Docência e metodologia do ensino superior, coordenação, gestão, orientação e supervisão	Ensino de Ciências	Ensino de Ciências (cursando)
P5	Centro Universitário de Jales (Unijales)	2008	Diversidade e educação especial	–	–

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Percebemos que eles continuaram a sua qualificação profissional por meio de pós-graduações *lato* e *stricto sensu* (mestrado e doutorado), o que demonstrou que estão abertos a novas aprendizagens.

A partir do Quadro 3, no caso dos participantes do estudo, acreditamos que houve a necessidade de saber mais, ocorreu interesse em melhorar a prática docente, e também para a promoção dentro do plano da carreira do magistério público ao longo da vida profissional, corroborando o pensamento de Freire (1993) sobre o assunto:

A educação é permanente não porque certa linha ideológica ou certa posição política ou certo interesse econômico o exijam. A educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do ser humano, de outro, da consciência que ele tem de sua finitude. Mais ainda, pelo fato de, ao longo da história, ter incorporado à sua natureza não apenas saber que vivia, mas o saber que sabia

e, assim, saber que podia saber mais. A educação e a formação permanente se fundam aí (FREIRE, 1993, p. 22-23).

É importante enfatizar que todos os participantes possuem pelo menos uma pós-graduação. Isso ressalta, conforme a citação apresentada, que eles possuem a consciência de que a Educação é dinâmica e que o saber não tem limites.

Com relação à escolha da graduação que cursaram, os participantes relataram que foi por familiaridade com as disciplinas de Ciências e de Biologia na educação básica. Um deles (P5) realizou o profissional técnico de nível médio em Agropecuária, o que o levou para a área de Biologia e, por fim, uma das docentes (P3) já atuava na área da Saúde, como técnica em laboratório, o que a fez escolher Ciências Biológicas.

Apesar de não haver uma legislação que ampare os professores em sua atuação desde a EI até o 9º ano, eles possuem essa função conforme orientação da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Campo Grande - MS.

3.2.3.2 Perfil de P1

A P1 concluiu a graduação em Ciências Biológicas, licenciatura, em 2014, e o mestrado no Ensino de Ciências, em 2017, ambos na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Atualmente, ela é aluna do doutorado na mesma linha de pesquisa e universidade. Ela relatou que a escolha pelo curso de graduação nessa área ocorreu pela familiaridade com o tema, pois gostava de Ciências desde o EF. Ela tem 26 anos de idade e quatro anos de experiência como docente. Ela está lotada no LC da escola 3, atuando em 23 turmas, da EI até o 5º ano do EF.

Durante a graduação, ela teve poucas aulas de Práticas Experimentais (PE), pois o foco não era em como elaborar essas práticas para executá-las com os alunos na educação básica, e sim ter conhecimento sobre o assunto. Então, não obteve o encaminhamento necessário para orientar o trabalho com AE nos LC.

3.2.3.3 Perfil de P2

P2 fez o seu curso de graduação em Ciências Biológicas, com ênfase em Meio Ambiente, concluindo-o em 2007, pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP). Tem mestrado no Ensino de Ciências pela UFMS, concluído

em 2020. Atua como professora de LC com turmas da EI até o 9º ano do EF. Ela tem sete anos de experiência docente, e trabalha atualmente na Escola Municipal 2.

A escolha do curso foi devido à mãe e às tias serem professoras, e via o quanto trabalhavam com amor e dedicação. Também, quando era aluna, o estudo sobre os seres vivos a encantava e decidiu, então, estudar Biologia.

3.2.3.4 Perfil de P3

A P3 cursou licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), em Campo Grande, e concluiu em 2009. Atualmente, é aluna do mestrado em Ensino de Ciências da UFMS, atua como professora de LC, com turmas da EI até o 9º ano EF, tem sete anos de experiência docente, e trabalha na Escola Municipal 2, no período matutino. A escolha pela graduação foi devido ao fato de que já trabalhava na área da Saúde.

3.2.3.5 Perfil de P4

A P4 cursou licenciatura em Ciências Biológicas na UFMS, e concluiu em 2000. Fez duas especializações, uma em 2010, em Docência e Metodologia do Ensino Superior e, em 2012, em Coordenação, Gestão, Orientação e Supervisão, ambas na Universidade Cândido Mendes, no Rio de Janeiro. A última formação foi em 2018, quando concluiu o mestrado em Ensino de Ciências, na UFMS. Em 2020, foi selecionada como aluna regular do doutorado em Ensino de Ciências, também na UFMS.

Atualmente é professora de LC com turmas da EI até o 9º ano EF. Tem 20 anos de experiência docente, trabalha na Escola Municipal 1 e em uma escola estadual. A escolha da profissão ocorreu porque se identificava com a disciplina de Biologia no EM e, por isso, optou por Ciências Biológicas.

3.2.3.6 Perfil de P5

O P5 graduou-se em Ciências Biológicas no Centro Universitário de Jales (UNIJALES), e concluiu em 2008. Realizou uma pós-graduação em Diversidade e Educação Especial na instituição Libera Limes – Instituto de Ensino, e outra no Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), Ensino Superior de Santa Catarina, ambas concluídas em 2011.

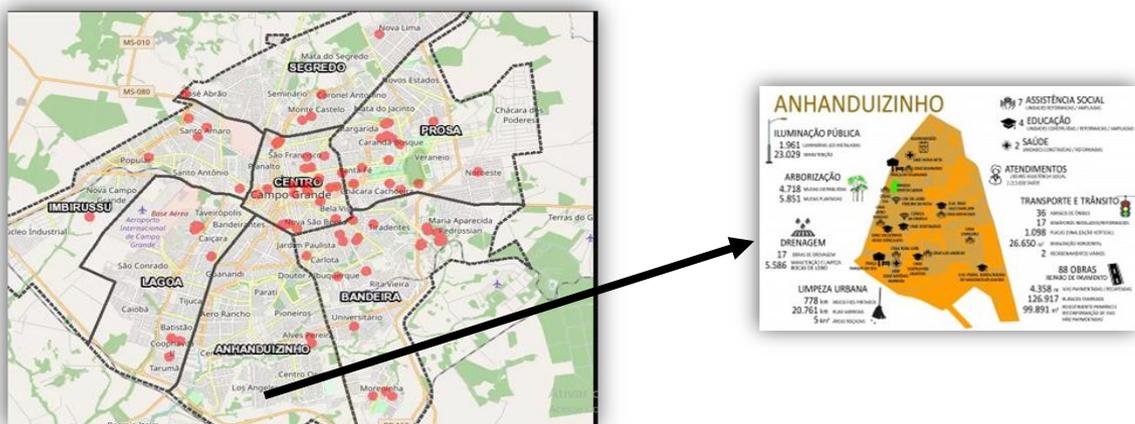
Tem 10 anos de experiência profissional, atuando no LC na Escola Municipal 1, ministrando aulas da EI ao 9º ano EF, e em uma escola estadual.

Ele era técnico em Agropecuária e os professores afirmaram que ele seria bem-sucedido na área de Biologia, e isso foi crucial para a escolha do curso de graduação após o EM.

3.3 Caracterização das escolas

A presente pesquisa desenvolveu-se em três unidades de ensino da REME de Campo Grande-MS, que serão identificadas por números, para não expor as instituições. Elas estão localizadas em um bairro periférico, situadas na Região do Anhanduizinho, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Mapa por região de Campo Grande



Fonte: tela capturada e adaptada pela autora (2021)⁶.

Duas das escolas são antigas, a Escola Municipal 1 (EM1) foi fundada em 1991, e a Escola Municipal 2 (EM2) é de 2002. A Escola Municipal 3 (EM3) é de Tempo Integral⁷ e é mais recente, iniciou suas atividades em 2007. As unidades apresentam uma boa estrutura física, boas condições de limpeza, conservação e higiene, com iluminação apropriada, e fácil acesso para os alunos. Possuem cozinha, secretaria, banheiros, quadra esportiva, sala de coordenação, sala de direção, sala de informática, sala de professores e LC.

⁶ Disponível em:

<https://cdn6.campograndenews.com.br/uploads/noticias/2020/04/20/cfa364ee903696487dec2a49e9394dadb49981ef.PNG>. Acesso em: 1 jun. 2019.

⁷ Decreto n.º 10.490, de 21 de maio de 2008. Escola de Tempo Integral – artigo 3º – Atendimento aos alunos da Educação Infantil, Pré-escola e Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

3.3.1 O Laboratório de Ciências (LC)

A lotação dos professores de Ciências nos laboratórios ocorreu em 2014, porém o concurso foi realizado em 2009.

O LC das escolas municipais 1 e 2, conta com uma bancada com duas torneiras e pias, armário abaixo da bancada e um armário grande de parede. Possui, ainda, seis mesas pequenas com cadeiras para os alunos, e ar condicionado, mas faltam recursos e materiais, o espaço físico é pequeno e não atende à demanda de estudantes. Os docentes utilizam material reciclável e improvisado, e o mais alarmante é que eles, muitas vezes, compram o material para os experimentos, arcando com as despesas para atingir o objetivo das aulas de Ciências.

E a EM3 tem um espaço maior, porém não tem materiais e equipamentos para as aulas como nos outros laboratórios, porém sua estrutura física é maior que as escolas 1 e 2, e foi construído recentemente, em 2007.

Buscamos observar como foi a lotação dos professores no LC: todos relataram que a escolha foi deles, alguns optaram pelo período matutino, e outros escolheram o vespertino, de acordo com a disponibilidade de cada professor.

Como as escolas funcionam no matutino e no vespertino, sendo lotado um professor com 20 horas semanais para cada período, são dois docentes nos LC. No entanto, na EM3 há uma professora com carga horária de 40 horas semanais, ficando com os dois períodos, e essa escola atende alunos da Educação Infantil aos anos iniciais do EF.

É uma prerrogativa aos professores que serão lotados nos LC darem aulas desde a Educação Infantil e anos iniciais do EF, mesmo que não sejam licenciados como pedagogos para essa função, conforme a SEMED.

Nas figuras 4, 5 e 6 podemos observar os LC para entendermos a realidade de cada escola, referente ao seu espaço, mobiliário e como ocorrem as aulas de Ciências, nos permitindo analisar a organização escolar.

Figura 4 – LC da Escola Municipal 1



Figura 5 – LC da Escola Municipal 2



Figura 6 – LC da Escola Municipal 3



Fonte: elaborada pela autora (2021).

As aulas de Ciências nos laboratórios têm a seguinte sequência:

- 1) o agendamento da aula;
- 2) o planejamento em conjunto com o professor de sala de aula;
- 3) a aula, geralmente ocorre com metade das turmas de alunos em uma semana, e a outra metade em outra semana devido à falta de espaço.

As aulas são planejadas de acordo com o conteúdo de Ciências trabalhado em sala de aula, então o docente do LC faz uma proposta de AE que será realizada por ele, sendo responsável pelos materiais, pela organização e aplicação do experimento com os discentes.

3.4 Constituição do grupo

A constituição do grupo de professores interessados em participar da pesquisa teve início em abril de 2019, com a participação de quatro docentes e da pesquisadora. Posteriormente, mais uma participante da EM2 foi agregada ao grupo.

Para preservar a identidade dos participantes, utilizamos códigos para nomeá-las: P, que corresponde a “professor”, seguida de números arábicos: P1, P2, P3, P4 e P5.

A P1, responsável pelo LC da instituição de Tempo Integral, da EM3, participou do grupo no primeiro, segundo e terceiro ano do estudo, ou seja, de 2019 até 2021.

A P3 era professora do LC da EM2, mas após um comunicado da SEMED, de 17 de julho de 2019, com a informação de que devido ao fechamento de turmas em unidades da REME e/ou alteração da carga horária, os professores efetivos deveriam manifestar-se e procurar a Divisão de Lotação e Movimentação (DLM) para realizarem o remanejamento dos LC para a sala de aula. P3, então, decidiu lotar-se em sala de aula na mesma instituição de ensino, portanto, ela continuou na pesquisa, mas como docente de sala de aula. Com esse fato, P2 foi lotada no LC da EM2, por isso a convidamos para participar do grupo de professor/professoras de Ciências que atuam nos laboratórios. P2 é lotada no período matutino desde 2019, trabalhando com todas as turmas da Educação Infantil até o 9º ano.

A P4 é responsável pelo LC da EM1, no matutino, e no vespertino é professora de sala de aula na mesma instituição, e participou do estudo em 2019 e 2020. Já o P5 é responsável pelo LC da EM1 no turno vespertino, enquanto no matutino atua em uma escola estadual. Ele participou da investigação de 2019 a 2021.

Para a análise dos dados, foram utilizadas as informações relativas aos cinco participantes da pesquisa, bem como foram usados os dados sobre as FC as quais eles participaram. Consideramos ser fundamental destacar que a participação dos docentes no grupo foi voluntária, respeitando e valorizando as opiniões e posicionamento deles, em um ambiente de mútua confiança construída ao longo da investigação. Sendo assim, a caracterização dos participantes será apresentada, detalhada e devidamente avaliada no capítulo da análise da entrevista.

3.5 Produção de dados

Considerando os objetivos propostos para a implementação da pesquisa qualitativa, julgamos adequado empregar diferentes procedimentos para a produção dos dados, sendo eles: 1) entrevista semiestruturada; 2) questionário *on-line*; e 3) planejamento de aula da AEI.

Sob essa ótica, utilizamos a entrevista semiestruturada em nossa investigação, que “se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34). A entrevista é

o ponto de partida entre o pesquisador e o entrevistado, possibilitando as primeiras interações entre eles e a formação de vínculos.

No procedimento do questionário *on-line*, os participantes responderam um formulário no Google Drive com 16 questões referentes à prática pedagógica executada nos LC e as FC as quais participaram, bem como trouxeram aspectos em relação a essas formações, de modo a contribuir com o trabalho docente sobre AEI.

Finalizamos com o planejamento de aulas de AEI solicitado aos participantes do estudo, pois com a suspensão das aulas presenciais em 2020, foi impossível acompanhar as aulas realizadas nos LC.

3.6 Organização e análise dos dados

Com os dados e informações coletados a partir de distintos procedimentos já detalhados, iniciamos a fase de organização e análise dos dados. Esta última, para Lüdke e André (1986, p. 45), significa “[...] trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observações, as transcrições das entrevistas, as análises dos documentos e as demais informações disponíveis”. Por seu turno, Bogdan e Biklen (1994) ressaltam que a análise dos dados:

[...] é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 205).

Nesta investigação, os dados foram sistematizados de forma a averiguar como são realizadas as FC sobre AEI, antes e durante a pandemia da covid-19 e, a partir dessas informações, levantar como deveriam ser as FC na visão dos participantes da pesquisa. Também solicitamos um planejamento a eles, com o objetivo de identificar as concepções que apresentam sobre uma AE e verificar como deveria ser uma FC que contribuísse com a prática docente.

Para a análise do questionário *on-line* e da entrevista, utilizamos Bardin (1977), partindo das categorias catalogadas. Para os planejamentos, empregamos a Ferramenta Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI), elaborada a partir da tradução e adaptação de um instrumento de análise desenvolvido por Borda Carulla (2012).

Na área de Educação, a AC pode ser um instrumento de grande proficiência em pesquisas as quais os dados coletados sejam decorrentes de entrevistas (diretivas ou não), questionários abertos, discursos ou documentos oficiais, artigos de jornais, etc., pois permite ao professor retirar do texto escrito o seu conteúdo manifesto ou latente.

Relembramos que a pesquisa em foco é qualitativa e baseada na interpretação de textos, situações e falas de todos os atores sociais envolvidos (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDESZNAJDER, 2002; LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Nesse sentido, as abordagens qualitativas nos dão condições para entender, decodificar, explicar e, ainda, enfatizar a multiplicidade do campo de estudo, realizando essa ampla compreensão por meio do contato direto com a situação investigada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Diante de tal caracterização, ao pensarmos em pesquisa qualitativa, abordamos a descrição, a interpretação, a busca pela compreensão de situações, de fatos, de fenômenos, e de documentos. Para Moares (1999):

A análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum (MORAES, 1999, p. 2).

Ainda para esse autor, deve se considerar o texto como uma forma de comunicação, e cabe ao pesquisador direcionar os seus objetivos, ou seja, o como (que trata da forma como a comunicação se processa); com qual finalidade (que trata dos objetivos de determinada comunicação, explícitos e implícitos), e com que resultados (que trata dos objetivos da comunicação em análise) (MORAES, 1999).

Levando-se em consideração a pesquisa qualitativa, a AC compreende procedimentos específicos para o processamento de dados científicos. É uma ferramenta com a proposta de investigar problemas cada vez mais diversificados, podendo considerá-la como um único instrumento, mas com grande variedade de formas, e com um campo de aplicação muito vasto, qualquer seja a comunicação.

Porém, os dados advindos de várias fontes se apresentam ao investigador em estado bruto, precisando serem processados para facilitar o trabalho de compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo.

Para análise dos dados levantados na entrevista, utilizamos os pressupostos da AC que, de acordo com Bardin (1977), propicia o entendimento das características dos componentes do

significado das mensagens do conteúdo levantado. Sendo a AC um “[...] conjunto de técnicas de análise das comunicações” (BARDIN, 1977, p. 33), que classificam “[...] os diferentes elementos nas diversas gavetas segundo critérios susceptíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir uma certa ordem na confusão inicial” (BARDIN, 1977, p. 39).

Esse método tem por base o rigor científico, pois a AC pode eliminar “[...] os perigos da compreensão espontânea”, bem como afirma que o analista deve “[...] tornar-se desconfiado” (BARDIN, 1977, p. 30). Posto isso, a sutileza do método é voltada a dois objetivos: 1 - a superação da incerteza: o que eu julgo ver na mensagem estará lá efetivamente contido? 2 - o enriquecimento da leitura: um olhar superficial é fecundo com uma leitura mais atenta poderia aumentar a produtividade e pertinência? (BARDIN, 1977). Levando em consideração esses dois objetivos da AC, podemos perceber que a análise propõe compreender o discurso, as narrativas e as subjetividades. Podemos ainda ressaltar que a AC possui duas funções que podem estar associados ou não, conforme aponta Bardin (1977):

- uma função heurística: a análise do conteúdo enriquece a tentativa exploratória, aumenta a propensão à descoberta. É a análise de conteúdo “para ver o que dá”. - uma função de “administração da prova”: hipóteses sob a forma de questões ou de afirmações provisórias servindo de diretrizes, apelarão para o método de análise sistemática para serem verificadas no sentido de uma confirmação ou de uma informação. É a análise de conteúdo “para servir de prova” (BARDIN, 1977, p. 31).

Segundo a autora, o analista manuseia os dados para inferir conhecimentos, recorrendo a critérios de organização. Sendo assim, na AC é examinado o que foi dito em uma investigação, elaborando concepções em torno de um objeto de estudo.

Nesse sentido, a análise do material coletado é feita perante um processo rigoroso com fases definidas por Bardin (1977), como: pré-análise; exploração do material e tratamento dos resultados.

A pré-análise é a primeira etapa na qual ocorre a organização do material por meio da transcrição das informações que, no caso desta pesquisa, abrange as gravações das entrevistas. Realizamos a leitura flutuante, ou seja, buscamos nas transcrições as primeiras impressões a respeito da Formação Inicial e Continuada dos participantes sobre as AE e AI, posteriormente, nos aprofundamos neste estudo. Dessa forma, a transcrição das entrevistas constituiu o corpus⁸ e, em seguida, foi realizada uma leitura flutuante, ou seja, uma leitura na qual se elaborassem hipóteses e objetivos com base nas teorias conhecidas.

⁸ Corpus é o conjunto dos documentos levados em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos (BARDIN, 1977, p. 96). Trata-se, neste caso, das transcrições das entrevistas.

Concluída a primeira fase, partimos para a exploração do material que constitui a segunda etapa, que consiste nas operações de codificação, considerando-se os recortes dos textos em unidades de registros, a definição de regras de contagem e a classificação e agregação das informações em categorias simbólicas ou temáticas.

Segundo Bardin (1977, p. 117), “[...] a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”.

Esses critérios podem ser semânticos (temas), sintáticos (verbos, adjetivos), léxicos (sentidos) e expressivos (perturbações da linguagem). No caso desta investigação, optamos pelo critério semântico (temas), pois a partir dele analisamos os saberes mobilizados pelos professores, baseados no referencial de Tardif (2017). Esse processo envolve isolar os elementos (inventário) e realizar a sua classificação (repartir os elementos), organizando-os (BARDIN, 1977). Vale salientar que, dentro da AC, as categorias podem ser definidas *a priori* ou *posteriori* (BARDIN, 1977).

Podemos seguir por dois caminhos na elaboração das categorias: a *priori*, sendo elas estabelecidas antes do início da exploração do material, e quando o pesquisador busca respostas específicas; ou a *posteriori*, quando a categorização emerge do conteúdo das mensagens exploradas, promovendo o retorno do material de análise à teoria. No entanto, o pesquisador pode se utilizar os dois caminhos para constituir o seu sistema de categorias, tornando a versão final mais completa e satisfatória, podendo ser interpretada à luz do referencial teórico (FRANCO, 2005, p. 58). Em relação às categorias, Moraes (1999) aponta que

Quando as categorias são definidas *a priori*, a validade ou pertinência pode ser construída a partir de um fundamento teórico. No caso de as categorias emergirem dos dados, os argumentos de validade são construídos gradativamente. Uma categorização válida deve ser significativa em relação aos conteúdos dos materiais que estão sendo analisados, constituindo-se numa reprodução adequada e pertinente destes conteúdos (MORAES, 1999, p. 7).

Para a validade ou pertinência das categorias é necessário que sejam significativas e úteis em termos do trabalho proposto, observando a sua problemática, os objetivos e a sua fundamentação teórica.

Na categorização desta pesquisa, as categorias serão desenvolvidas *a priori* a partir do referencial de Tardif (2000, 2014), no qual abordamos os Saberes Docentes, sendo as seguintes as nossas principais categorias: 1) Saberes da Formação Profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica) (SFP); 2) Saberes Disciplinares (SD); 3) Saberes Curriculares (SC);

e 4) Saberes Experienciais (SE). Já como categorias secundárias *a priori*, apresentamos quatro saberes: Saber pessoal dos professores, Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada, Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC e Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades. Na última etapa, o tratamento do material, os dados devem ser analisados qualitativamente, neste caso, os elementos selecionados são denominados unidades de registro (parte da fala do entrevistado). Estabelecemos as unidades com base nos recortes dos textos das falas dos entrevistados com objetivo de elencá-las. Assim, partimos para a determinação das unidades de registro, que são “[...] a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas” (FRANCO, 2008, p. 41). Nesse sentido, acreditamos que é mais fácil a compreensão dos dados levantados.

Para a análise do questionário, trazemos categorias primárias *a priori* a partir das leituras e avaliação do questionário *on-line*, baseadas no referencial de Tardif (2017) e selecionamos as categorias: 1) SFP; 2) SD; 3) SC; e 4) SE.

Também criamos categorias secundárias baseadas em Tardif (2017), também *a priori*, para melhor entender a prática docente e a Formação Inicial e Continuada, elas são aqui apresentadas: Saber pessoal dos professores, Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada, Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC e Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades.

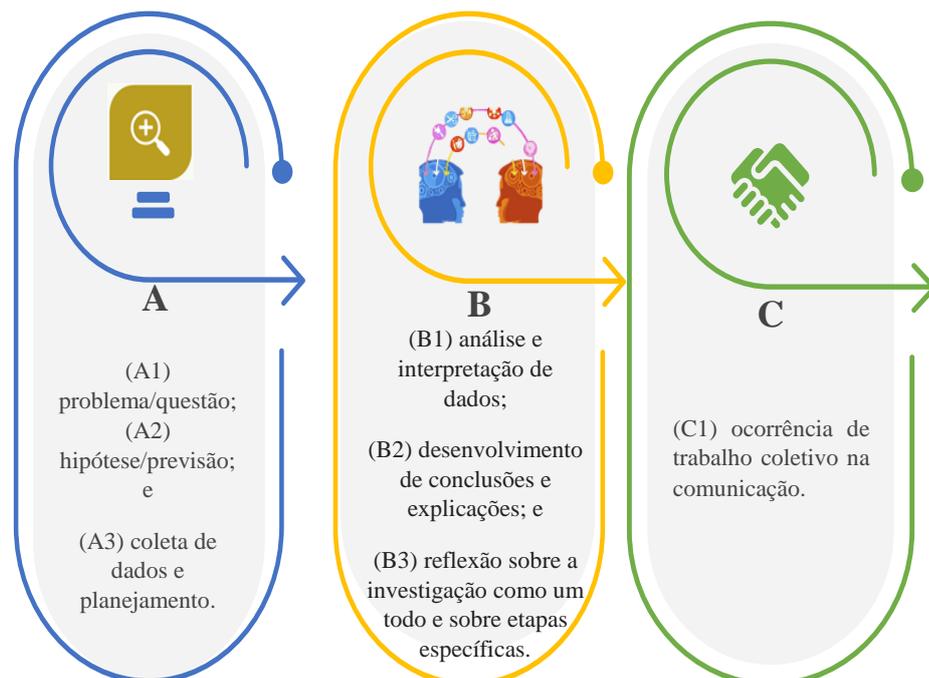
E foi preciso criar categorias *a posteriori* que surgiram por corresponderem ao contexto em que analisamos cada situação, em outras palavras, como as FC contribuem na prática pedagógica nas escolas e suas especificidades, pois o contexto escolar também interferiu na ação docente. As categorias *a posteriori* são: Atividades Experimentais, Assessoria remota, Bases teóricas, Carga horária das FC, Crescimento profissional, Currículo, Etapas das AEI, Exemplos de AEI, Foco nos discentes, Materiais de laboratório, Ministrantes preparados, Planejamento, Troca de experiências entre professores, reveladas durante a análise dos dados.

Na análise dos planejamentos utilizamos a ferramenta de DEEnCI, e isso se deve ao fato do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) propiciar o uso de questionamento, investigação e resolução de problemas, a discussão de conceitos, noções e modelos científicos com os estudantes, com a finalidade de levar à compreensão sobre como funcionam as Ciências (DEBOER, 2006; SASSERON, 2015).

Nesse sentido, algumas pesquisas indicam que o EnCI tem sido desenvolvido em sala de aula de maneira simplificada, focando na coleta e análise de dados, em detrimento de elementos como as questões investigativas, ao trabalho com os conhecimentos conceituais e a justificação e discussão de ideias (ASAY; ORGILL, 2010; KRÄMER; NESSLER;

SCHLÜTER, 2015; WINDSHILT, 2004). Assim, os participantes podem apresentar dificuldades em compreender aspectos que estão relacionados ao EnCI e, por isso, desenvolvê-lo de maneira inadequada em sala de aula (LAKIN; WALLACE, 2015; SEUNG; PARK; JUNG, 2014). Dessa forma, usaremos a ferramenta DEEnCI, elaborada por Borda Carulla (2012), para verificar como os professores elaboraram o seu planejamento de AEI e como as FC podem auxiliar na implementação do EnCI. Complementando o uso dessa ferramenta, esclarecemos que esse instrumento foi desenvolvido com o objetivo de oferecer subsídios para que formadores pudessem avaliar a implementação do EnCI em contextos de FC de professores. Além disso, foi adaptado para analisar o planejamento dos docentes de LC. Apontamos as adaptações dos elementos de análise da ferramenta de DEEnCI: (A) apoio às investigações dos alunos: (A1) problema/questão; (A2) hipótese/previsão; e (A3) coleta de dados e planejamento; (B) guia as análises e conclusões: (B1) análise e interpretação de dados; (B2) desenvolvimento de conclusões e explicações; e (B3) reflexão sobre a investigação como um todo e sobre etapas específicas; e (C) incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo: (C1) ocorrência de trabalho coletivo na comunicação. Examinamos o planejamento baseados nos elementos e quais apresentavam características de cunho experimental e investigativo, levando em consideração o que foi descrito pelo/pelas professor/professoras de Ciências. Para a adaptação desse instrumento de análise, consideramos todos esses fatores e dividimos o processo em três etapas (A, B e C):

Figura 7 – O dispositivo adaptado desenvolvido por Borda Carulla (2012)



A imagem A busca elencar os principais pontos da análise dos planejamentos, pois são elementos essenciais a AEI, e consideramos que a questão-problema (A1), como ressalta Carvalho (2013), oportuniza aos alunos resolvê-lo e cria condições para que o discente possa raciocinar e construir o seu conhecimento. Assim como previsto nesses planejamentos, é preciso um experimento para que ocorra a passagem da ação manipulativa para a construção intelectual do conteúdo, podendo levar o estudante, por meio de pequenas questões, a tomar consciência (tomada de consciência) de como resolveu o problema e porque ele deu certo.

Uma outra etapa importante é o levantamento de hipóteses (A2), como explica Carvalho (2013), pois a partir do problema e dos conhecimentos prévios juntos devem dar condições para que os alunos construam suas hipóteses e possam testá-las, procurando solucionar o problema.

E finalizamos pela coleta de dados (A3): “[...] assim as questões do professor devem fazê-los buscar evidências nos seus dados, justificativas para suas respostas, fazê-los sistematizar raciocínios como ‘se’ ‘então’/‘portanto’ ou o raciocínio proporcional” (CARVALHO, 2013, p. 5).

Passamos para a imagem B, que aponta em (B1) a análise e interpretação de dados, considerando a etapa da passagem da ação manipulativa à ação intelectual, e os alunos vão mostrando, por meio de relato, as hipóteses que deram certo e como elas são testadas. Por meio dessas ações intelectuais se inicia o desenvolvimento de atitudes científicas, como o levantamento de dados e a construção de evidências (CARVALHO, 2013). Em (B2), o professor deve esclarecer no planejamento como irá propor essas informações, podendo as conclusões serem realizadas por meio da escrita ou desenhos, e são fundamentais nas aulas de Ciências. Nesse momento, ocorre o diálogo preconizando o compartilhamento de ideias entre os discentes, e a escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005). E, por fim, na fase de (B3), o docente deve apresentar no planejamento como será feita a descrição de todas as etapas.

Finalizamos a ferramenta com adaptações no elemento (C) e trazemos (C1): no qual o EI é desenvolvido partindo da interação entre os alunos, no trabalho em grupo (trabalho coletivo). Segundo Carvalho (2013, p. 10), “esse momento da atividade precisa ser feito em grupos pequenos de alunos, pois, a atividade intelectual de se propor uma classificação requer discussão onde se levanta hipóteses e as testa”.

Sendo assim, essa ferramenta de análise pode apontar no planejamento dos participantes de LC elementos investigativos que podem refletir na prática pedagógica quando vai propor uma AEI.

4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo analisar os aspectos pessoais e profissionais dos professores, e como as AE são realizadas nos Laboratórios de Ciências (LC), conforme pressupostos teórico-metodológicos discutidos no capítulo 3.

4.1 Análise das entrevistas e questionários

Conforme já anunciado, a análise das entrevistas foi realizada a partir da Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (1977, p. 37), sendo um conjunto de técnicas de análise das comunicações que classificam “[...] os diferentes elementos nas diversas gavetas segundo critérios susceptíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir certa ordem na confusão inicial”.

As categorias de análise foram desenvolvidas *a priori*, a partir das entrevistas e do questionário *on-line*, tendo por base o referencial teórico de Tardif (2017). Apresentamos as seguintes categorias *a priori*: 1) Saberes da Formação Profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica) (SFP); 2) Saberes Disciplinares (SD); 3) Saberes Curriculares (SC) e 4) Saberes Experienciais (SE) (TARDIF, 2000, 2017). Essas são as Categorias Primárias *a priori* (CP *a priori*).

Para identificar os saberes mobilizados pelos professores de Ciências que atuam nos LC, com relação à Formação Inicial e Continuada para o desenvolvimento da AEI, nos baseamos no referido aporte teórico e nas Categorias Secundárias, também desenvolvidas *a priori* (CS *a priori*): 1) Saber pessoal dos professores; 2) Saber analisar aspectos da Formação Inicial e da Continuada; 3) Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC; e 4) Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades.

Em sequência, criamos as Categorias de análise elaboradas *a posteriori* (C *a posteriori*), que surgiram por corresponderem ao contexto em que analisamos cada situação. Em outras palavras, como as FC contribuem na prática pedagógica nas escolas e suas especificidades, pois o contexto escolar também interferiu na ação docente. As SC *a posteriori* são: Atividades Experimentais; assessoria remota; bases teóricas; carga horária das FC; crescimento profissional; currículo; etapas das AEI; exemplos de AEI; foco nos discentes; materiais de laboratório; ministrantes preparados; planejamento; e troca de experiências entre professores, que foram reveladas durante a análise dos dados.

Quadro 4 – Representação das categorias e aporte teórico para análise dos dados

CP a priori	CS a priori	C a posteriori
1) Saberes da formação profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica) (SFP).	Saber pessoal dos professores.	Assessoria remota Atividades Experimentais Bases teóricas Carga horária das FC
2) Saberes Disciplinares (SD)	Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada.	Crescimento profissional Currículo
3) Saberes Curriculares (SC)	Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC.	Etapas das AEI Exemplos de AEI
4) Saberes Experienciais (SE)	Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades.	Foco nos discentes Materiais de laboratório Ministrantes preparados Planejamento Troca de experiências entre professores.

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Ademais, finalizamos o tratamento dos materiais com as inferências, que “[...] são intenções da análise de conteúdo de conhecimentos concernentes às condições de produção (ou eventualmente, de recepção, variáveis psicológicas, sociológicas e culturais)” (BARDIN, 1977, p. 38).

Permeando todas as análises, reforçamos que trazemos aspectos dos saberes como sendo: temporais, plurais, heterogêneos, personalizados, situados e carregados por marcas do ser humano, conforme o referencial de Tardif (2017).

Em nossa organização, a intenção foi trazer os referenciais teóricos e teórico-metodológicos apresentados nos capítulos 1, 2 e 3 desta tese, compondo um repertório de análise, proporcionando uma discussão efetiva que pudesse contribuir com pesquisas da área do ensino de Ciências e da linha de formação docente.

Iniciamos a análise pelas CP *a priori*, tratadas nesta pesquisa e, portanto, base para nossa discussão a respeito delas. Também traremos a prática docente como sendo o eixo central das FC.

4.1.1 CP 1: Saberes da Formação Profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica) (SFP)

Identificamos os saberes provenientes da Formação Inicial docente ofertada pelas universidades, conforme a AC realizada. Destacamos que os participantes entrevistados pontuaram aspectos da graduação e sua relevância na prática pedagógica. As análises serão

agrupadas de acordo com os saberes docentes mobilizados nos discursos dos professores de Ciências.

Os professores de Biologia expõem os motivos que os levaram à escolha da profissão e, dessa forma, nesse levantamento enfocamos na CS: **Saber pessoal dos professores**.

P1. Familiaridade com o tema, sempre gostei de Ciências desde o ensino fundamental, é isso me interessou a escolher o curso.

P2. Sempre gostei de ensinar crianças. Pensei em cursar algo relacionado à educação, pois minha mãe e tias eram professoras e via o quanto trabalhavam com amor e dedicação. Mas, ao mesmo tempo, o estudo sobre seres vivos me encantava e decidi estudar Biologia.

P3. A escolha do curso de Graduação em Ciências Biológicas foi devido ao fato de que trabalhava na área da saúde.

P4. Me identificava no ensino médio com a disciplina de Biologia, por isso optei por Ciências Biológicas.

P5. No ensino médio fiz um curso técnico integrado, era técnico em Agropecuária e me dava muito bem com a parte de entomologia agrícola, de experimentação de soja, milho, os próprios professores falaram que ia me dar muito bem na área de Biologia. E isso foi crucial para a escolha do curso após o ensino médio.

Percebemos que os saberes pessoais e escolares têm grande influência na vida profissional dos participantes, e principalmente na escolha da profissão, como discorrido no relato deles: seguindo a carreira pelo gosto pelas Ciências, segundo P1, P4 e P5, advindo da formação escolar; pela profissão já estar consolidada na família, como ressalta P2; e, conforme os saberes pessoais de P3, a escolha foi para dar continuidade à área na qual já trabalhava.

Para esclarecer a escolha da profissão pelos participantes, trazemos a exemplificação de Tardif e Raymond (2000) que aponta que são mobilizados os saberes pessoais dos professores, como da família, do ambiente de vida, a educação no sentido *lato* e etc., também pela história de vida e saberes provenientes da formação escolar anterior. O que confirma as respostas apresentadas. Podemos identificar que esses saberes continuam percorrendo toda a carreira dos participantes, pois são constituídos durante a história de vida de cada um.

Nesse contexto são citados os SFP em relação às AE e como eram realizados durante a graduação, de acordo com o relato dos participantes

Quadro 5 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/ C a posteriori

CS a priori	C a posteriori	Falas dos docentes
Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada	Atividades Experimentais	<p>P1. Essas atividades experimentais elas eram do tipo demonstrativo, o professor demonstrava o experimento e a gente basicamente reproduzia esse experimento. Não era nada com um viés investigativo era tudo uma reprodução.</p> <p>P2. Nos estágios supervisionados iniciais, éramos divididos em grupos e desenvolvíamos projetos com grupos de alunos escolhidos</p>

		<p><i>pelas equipes pedagógicas das próprias escolas. Nos demais estágios, éramos divididos em duplas para ministrar aulas de Ciências/Biologia nas escolas que tinham convênio com a universidade.</i></p> <p><i>P3. O professor fazia uma aula antes da atividade experimental.</i></p> <p><i>P4. Observação no microscópio, o planejamento era realizado pelo professor.</i></p> <p><i>P5. Era realizada pelo professor, a partir de um plano de aula e um roteiro que era passado e era explicado para o aluno e no laboratório os alunos davam continuidade fazendo a prática.</i></p>
--	--	---

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Buscamos identificar no discurso dos participantes como eram executadas as AE durante a Formação Inicial. Conforme observado, foi citada por P1 a atividade de demonstração, ou seja, sem viés investigativo. Segundo Bassoli (2014, p. 581), “[...] as demonstrações práticas são atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir, possibilitando a este maior contato com fenômenos já conhecidos, mesmo que ele não tenha se dado conta deles”.

Nesse momento, identificamos que, mesmo sendo a professora P1 mais jovem e a última a se graduar, ainda temos na universidade atividades demonstrativas, haja vista que na graduação ela relata não ter tido atividades de cunho investigativo. Como enfatizado por P1, as AE eram do tipo demonstrativo, ou seja, uma reprodução. Assim, Tardif (2017) aponta que:

Se a contribuição da pesquisa para a formação inicial consiste em fornecer aos futuros docentes um repertório de conhecimentos constituído a partir do estudo da própria prática dos professores, a contribuição da pesquisa para o exercício da profissão e para a formação contínua dos professores dependerá de sua capacidade de atender às necessidades deles e de ajudá-los a solucionar as situações problemáticas com as quais podem deparar-se (TARDIF, 2017, p. 292)

Dessa forma, entendemos que os saberes advindos da Formação Inicial deveriam contribuir para a reflexão e autonomia da prática dos professores, porém não foi suficiente, tendo em vista que as atividades investigativas não foram vivenciadas por P1 na graduação, sendo assim, somente quatro professores tiveram as AEI na graduação. No entanto, a FC propiciou aos participantes novos saberes sobre as AEI, demonstrando sua importância durante a vida profissional dos professores.

Também notamos no relato de P2 que as AE eram realizadas nos estágios supervisionados e, posteriormente, os experimentos eram desenvolvidos nas escolas onde estagiavam, gerando o que Tardif (2017) discute como os SFP, ou das Ciências, que não se limitam a produzir conhecimentos, mas incorporá-los à prática do professor. De acordo com o

teórico, esses conhecimentos se transformam em saberes direcionados à formação científica dos professores. Podemos inferir que a aula realizada na universidade já insere uma participação dos futuros professores, por meio de planejamentos e realização da prática experimental, trazendo a cientificidade às AE.

O roteiro oferecido aos futuros docentes é citado por P5, podendo ser um procedimento corriqueiro nas universidades. Com relação a isso, Hodson (1994), Hofstein e Lunetta (2003) e Trumper (2003) apontam que esse tipo de roteiro, “receita de bolo”, proporciona aos professores iniciantes realizarem as tarefas de forma mecânica e acrítica. Nessa visão, entendemos que esses profissionais, como P1, P2, P3, P4 e P5, seguiriam essa mesma maneira de trabalho em suas aulas, pois foi o modelo apresentado na Formação Inicial. Nesse sentido, no plano institucional, “[...]a articulação entre essas Ciências e a prática docente se estabelece, concretamente, através da formação inicial” (TARDIF, 2017, p. 37). Esses saberes construídos podem se alterar com as FC, muito importantes para a prática docente e as novas perspectivas das AE.

Os participantes mostraram encaminhamentos os quais os professores universitários passavam aos futuros professores para realizarem uma AE, também durante o estágio supervisionado nas escolas, e como eram efetuadas essas práticas.

Quadro 6 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada e Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC/ C *a posteriori*

CS a priori	C a posteriori	Recortes das falas
Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada	Atividades Experimentais	<p><i>P1. Tinha encaminhamento sim, por meio de roteiros, o roteiro era para seguir e chegar a um resultado que o professor esperava.</i></p> <p><i>P2. A professora responsável pelo estágio nos passava todas as orientações necessárias, desde o primeiro contato com a escola até o desenvolvimento da atividade com os alunos.</i></p> <p><i>P3. O material já estava na sala e o professor elaborava um roteiro para os alunos seguirem na aula.</i></p> <p><i>P4. O professor elaborava o passo-a-passo das aulas antes de ir para as atividades.</i></p> <p><i>P5. O professor fazia uma proposta e os alunos a realizavam, os professores não sugeriam realizar essas práticas com os alunos.</i></p>
Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC		<p><i>P1. Tem que ter a participação dos alunos, uma metodologia adequada, [...] uma metodologia que valorize a investigação, a descoberta e a manipulação de materiais para que os alunos encontrem respostas para perguntas do cotidiano relacionados a Ciências. Então a chave é fazer atividades que despertem a curiosidade dos alunos, que não sejam conhecimentos prontos e acabados, que eles possam investigar e se aproximar da cultura científica, do que os cientistas realmente fazem.</i></p>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Nos relatos dos cinco participantes da pesquisa, ficou claro que os professores universitários faziam encaminhamentos para a realização de AE, conforme P1 cita sobre os roteiros elaborados previamente. Desse modo, os futuros docentes iniciam a carreira com propostas de AE com um roteiro pré-estabelecido, não levando para seus planejamentos formas de trabalho que propiciem aos alunos refletir, levantar e testar hipóteses, ficando mais próximos às atividades tradicionais.

Para Machado e Mól (2008), uma das dificuldades na utilização da experimentação em sala de aula é devido à Formação Inicial dos professores que, durante a graduação, tiveram grande parte de suas aulas voltadas para a comprovação de teorias. Como também é ressaltado por Lunardi e Terrazzan (2003, p. 2), uma das tendências decorrentes das pesquisas na área de ensino de Ciências, mais especificamente na área de Física, é a de substituir as atividades didáticas baseadas em experimentos com roteiros fechados/tradicionais por outras estruturadas de maneira mais aberta, de natureza investigativa. Assim, podemos afirmar que as formas como os professores realizam a prática docente está amparada na Formação Inicial, mas que há uma tendência a uma mudança, tornando as atividades com roteiros fechados para Atividades Experimentais Investigativas (AEI).

Entretanto, percebemos a ação dos professores universitários, formadores dos docentes participantes da pesquisa, que se utilizavam de roteiros passo a passo ou propostas fechadas, como demonstram P2, P3 e P4, ainda P5 relata que professores não sugeriam realizar essas práticas com os alunos. Para P2, a sua formadora introduzia diretrizes que se iniciavam no contato com a instituição e continuavam até a elaboração de atividades para serem aplicados no estágio. Nesse sentido, percebemos a presença de saberes pedagógicos que, de acordo com Tardif (2017), se apresenta com reflexões sobre a prática educativa, que conduzem a representação e orientação da atividade educativa. Esses saberes podem fornecer aos docentes uma perspectiva ideológica, algumas formas de proceder e técnicas de ensino, como no caso das AE.

Assim, podemos inferir que durante a Formação Inicial docente, os saberes pedagógicos se mostram mais compreensíveis e relevantes ao papel que os profissionais da educação atribuem à docência, qual seja: promover a aprendizagem de conhecimentos produzidos pela comunidade científica.

Em tese, durante a formação profissional na graduação, os futuros professores teriam contato com os conhecimentos das “Ciências da Educação”. Da mesma maneira, Tardif (2000, p. 37) argumenta que esses conhecimentos “[...] se transformam em saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores, e, caso sejam incorporados à prática docente,

esta pode transformar-se em prática científica, em tecnologia da aprendizagem”, quando, então, os professores agregam as Ciências à AE, durante a prática docente, propondo a aprendizagem dos alunos nos LC.

Isso pode ser percebido no apontamento sobre os saberes em relação às AEI por P1, e como é importante a participação dos alunos na investigação, trazendo perguntas que tenham significado e relação com o cotidiano deles. Assim, essa forma de trabalhar é ativa, podendo ampliar a cultura científica. Os SFP trazidos por Tardif (2017, p. 45) indicam uma mudança na ação docente ao citar a “[...] transformação radical da relação entre educador e educando”, decorrente dos modelos que preconizam que o educando seja o centro do ato pedagógico, como no caso das AEI. Por isso, na visão de Franco e Munford (2020), é relevante refletir e analisar os aspectos da prática investigativa.

A introdução dos estudantes em práticas investigativas vai depender de uma série de fatores contextuais, como a abertura da escola ao trabalho com metodologias inovadoras; o grau de inserção da turma nesse tipo de abordagem; a autonomia dos estudantes ao conduzir investigações; as concepções do professor sobre ciência e investigação científica; o repertório do professor ao conduzir atividades investigativas; bem como as políticas públicas e curriculares que orientam o trabalho em ciências (FRANCO e MUNFORD, 2020, p. 37).

Esse processo abrange muitos fatores, conforme a citação, como as metodologias que primem pela participação dos estudantes e sua autonomia. Ressaltamos, ainda, que o papel do professor durante o EI é significativo no envolvimento e na condução das AE propiciadas aos seus discentes, como no caso do discurso de P1, que valoriza as AEI e a participação dos alunos no ensino de Ciências e a aproximação da cultura científica.

Sasseron e Carvalho (2011), em estudos sobre o assunto, encontraram em alguns autores brasileiros o uso do termo “Enculturação Científica”, cujo significado permite verificar que

[...] partem de pressupostos de que o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu *corpus*. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60).

Dessarte, podemos identificar que P1 traz saberes da formação e que são bem evidentes em relação às AEI, pois ela descreve como deveria ser desenvolvida a atividade no LC, enfatizando que na investigação ocorre a manipulação de materiais para que os alunos

encontrem respostas para perguntas do ensino de Ciências. Segundo Tardif e Lessard (2007), a maior dificuldade ligada à atividade docente é justamente instigar os estudantes no plano de sua motivação, de seu desejo, bem como dar sentido à sua própria atividade de aprendizado. Então, mesmo com esse obstáculo, P1 se propõe a despertar a curiosidade dos alunos no desenvolvimento das AEI.

Em nosso percurso analítico, identificamos os saberes provenientes da Formação Inicial e Continuada ofertadas pela SEMED, ou outras instituições, no que também foram mostrados os tipos de AE e como elas acontecem no LC das três escolas campo desta pesquisa.

Quadro 7 – Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/Atividades Experimentais/C a *posteriori*

CS a <i>priori</i>	C a <i>posteriori</i>	Falas dos docentes
Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades.	Atividades Experimentais	<i>P1. Demonstração e investigação</i> <i>P2. Demonstração, verificação e investigação</i> <i>P3. Demonstração, verificação e investigação</i> <i>P4. Investigação</i> <i>P5. Demonstração e investigação</i>
		<i>P1. No caso da demonstração, eu mesma realizava algum experimento para que os alunos observassem. Essa situação ocorria quando não havia material para todos os alunos. Quanto à investigação, algumas vezes os alunos realizavam a manipulação de alguns materiais para encontrar respostas a perguntas.</i> <i>P5. A questão demonstração é realizada quando o professor apenas faz o experimento, demonstrando e explicando como acontece o mesmo. Já na investigação o professor propõe a atividade, porém os estudantes a executam, levando em consideração o que já sabem e o que estão aprendendo durante a execução.</i>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

As AE realizadas pelos participantes da pesquisa são, na maioria, de investigação, e na sequência AE de demonstração. Assim, foi solicitado que exemplificassem as AE de acordo com a primeira resposta. Verificamos, segundo P1, que as AE de demonstração são mais utilizadas devido à falta de materiais para os estudantes manusearem, mas nas AE de investigação ela relata que o foco é que os alunos procurem resolver um problema. Nessa proposta de AE voltada à investigação por meio de problemas, os discentes realizavam a manipulação de alguns materiais para encontrar respostas a perguntas.

A proposta de P1 para a AE de investigação está de acordo com o pensamento de Carvalho (2011), que aponta que uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) inicia-se por um

problema, experimental ou teórico, que introduz os educandos em um conteúdo dando condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico.

Isso nos lembra que os saberes que contribuem para que os docentes consigam desenvolver sua prática estão baseados em suas competências: “[...] competências do professor, na medida em que se trata mesmo de ‘competências profissionais’, estão diretamente ligadas às suas capacidades de racionalizar sua própria prática, de criticá-la, de revisá-la, de objetivá-la, buscando fundamentá-la em razões de agir” (TARDIF, 2017, p. 223). Nesse sentido, P1 exerce suas competências para atender as necessidades das AE no ensino de Ciências, indicando as diretrizes que a levaram a tal escolha da AE realizada no LC, tanto na demonstração quanto na investigação, fazendo as adequações necessárias.

Os conhecimentos prévios dos alunos também são citados por P5, e podemos considerar que envolve todo seu processo de construção de conhecimentos. Para Carvalho (2013, p. 5) “[...] os conhecimentos prévios — espontâneos ou já adquiridos — devem dar condições para que os alunos construam suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema”. Assim, é identificado que a FC possibilitou o conhecimento de etapas do EI por parte dos participantes, contribuindo para a elaboração de AEI.

Ressaltamos que foi na interação com os discentes que P5 começa a perceber que eles trazem certos conhecimentos, ou que estão adquirindo durante a AEI, assim “[...] o elemento humano é determinante e dominante, e onde estão presentes símbolos, valores, sentimentos, atitudes, que são passíveis de interpretação e decisão” e, ainda, “[...] essas interações são mediadas por diversos canais: discurso, comportamentos, maneiras de ser, etc.” (TARDIF; 2017, p. 50). Seguindo esse raciocínio, P5 pode ter se baseado nesses canais mencionados pelo autor durante as suas aulas nos LC com os alunos.

Prosseguimos com a análise sobre como os participantes avaliavam a FC.

Quadro 8 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C *a posteriori*

CS <i>a priori</i>	C <i>a posteriori</i>	Falas dos docentes
Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada	Bases teóricas	<p>P1. A equipe de ciências da secretaria municipal de educação de Campo Grande/MS já ofereceu algumas formações sobre o ensino por investigação, trazendo algumas bases teóricas sobre a perspectiva, como as SEIS. Ao trazer as bases teóricas junto a exemplos de aplicação, acredito que estimula a implementação de atividades investigativas em sala de aula.</p> <p>P3. Elas contribuem, pois ajudam o professor a conhecer e desenvolver esse tipo de atividade.</p> <p>P4. Às formações podem contribuir teoricamente e com ideias e sugestões nas práticas investigativas.</p>

		<i>P5. Acredito que as formações são uma ponte entre a teoria e a prática, sendo assim elas abrem uma maior possibilidade de aplicação de um ensino investigativo com maior base teórica (pelos estudos que são feitos) e prática (através das discussões, possibilidades e trocas de experiências).</i>
	Etapas da AEI	<i>P3. Em 2015, foi nesta formação que conheci a atividade experimental do tipo investigativa. Somente consegui planejar uma aula com a ajuda da formadora, e senti muita dificuldade em não dar as respostas pronta aos alunos. Sei que se eu dominasse este tipo eu poderia transformar a experimentação de demonstração e verificação em prática investigativa, pois é a forma de questionar e fazer o aluno pensar em soluções de problemas que a fazem ser investigativa.</i>
	Exemplos da AEI	<i>P5. Em uma das formações trabalhamos com a questão do terrário fizemos o mesmo em grupos, discutimos as possibilidades de trabalhar com o mesmo depois discutimos com o restante das aulas observando as diferentes ideias e práticas realizadas no mesmo experimento abrindo possibilidades para se trabalhar com os discentes.</i>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Iniciamos a análise por P1, que traz a relevância das bases teóricas para o desenvolvimento da AEI. Lembramos também que as etapas e os exemplos de AEI citados por P5 são de grande importância para o trabalho docente. Nesse sentido, podemos afirmar que os participantes apresentam saberes que permitem embasar seu trabalho, cuja atividade profissional é complexa, especializada, rigorosa e de alto nível, como apresentado por Tardif e Lessard (2014). Assim, certos modelos de trabalho docente podem tornar-se mais eficientes graças ao desenvolvimento dos conhecimentos e da pesquisa pedagógica (GAGE, 1978; GAUTHIER *et al.*, 1997).

Nesse contexto, vale recordar o que Cachapuz *et al.* (2011, p. 74) expõem sobre o embasamento teórico de professores: “[...] os avanços no ensino das Ciências serão limitados enquanto a educação em Ciências for deixada a professores ou a formadores de professores sem bases teóricas e desvalorizando a reflexão epistemológica”, deixando suas concepções se distanciarem de como os conhecimentos científicos são elaborados e do significado de Ciência (CACHAPUZ *et al.*, 2011).

Nessa perspectiva, é necessária uma maior reflexão sobre as bases teóricas, tendo em vista que o ensino de Ciências requer um procedimento mais meticuloso e preciso, revelando que as teorias científicas são constituídas ao longo do tempo mediante dificuldades e obstáculos até sua inclusão pela comunidade científica, derivando em mudanças em uma complexidade de relações entre os seus conceitos, bem como as visões próprias da comunidade científica em um dado contexto e época (CACHAPUZ *et al.*, 2011). Por outro lado, Tardif (2017) chama a atenção:

[...] os professores utilizam muitas teorias, concepções e técnicas, conforme a necessidade, mesmo que pareçam contraditórias para os pesquisadores universitários. Sua relação com os saberes não é de busca de coerência, mas de utilização integrada no trabalho, em função de vários objetivos que procuram atingir simultaneamente. (TARDIF, 2017, p. 263)

As bases teóricas devem ser muito bem desenvolvidas, na Formação Inicial e Continuada, no sentido de respaldar e auxiliar os futuros professores e aqueles já atuantes na elaboração das AEI. Além disso, verificamos essa necessidade nos discursos de P1, P3 e P4. Tardif (2017, p. 249) ainda destaca que “[...] tanto em suas bases teóricas quanto em suas consequências práticas, os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e necessitam, por conseguinte, de uma formação contínua e continuada”. Sendo assim, os professores dos LC precisam de bases teóricas sólidas para desenvolver as AEI, eles devem autoformar-se após a graduação, ou seja, poderão adquirir conhecimentos profissionais na FC, agregando conhecimentos científicos e técnicos a sua prática pedagógica.

Com relação à etapa da AEI, é indicada por P3 a importância de se solucionar o problema nas AEI. Dito isso, buscamos Carvalho (2018), que afirma que “[...] o problema se torna importante em atividades experimentais introdutoras de conceitos ou sistematizadoras de dados que levarão a leis [...]” (CARVALHO, 2018, p. 771).

Em consonância às AEI, o aluno é levado a refletir e “[...] o processo de pensar, que é fruto dessa participação, faz com que o aluno comece a construir também sua autonomia” (CARVALHO *et al.*, 1998). Nessa abordagem, o discente passa de passivo a ativo no processo de construção de seus conhecimentos, as interações entre os estudantes, e principalmente entre docente e alunos, devem levá-los à argumentação e à alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Como exemplo prático de AEI, relatado por P5, a questão do ternário traz o trabalho em grupo, a discussão, o que pode auxiliar nas aulas elaboradas pelos professores de LC. Sendo assim, eles discutiram as formas de desenvolver com seus alunos a AEI. Conforme Tardif (2017),

[...] o saber não é uma substância ou um conteúdo fechado em si mesmo; ele se manifesta através de relações complexas entre o professor e seus alunos. Por conseguinte, é preciso inscrever no próprio cerne do saber dos professores a relação com o outro, e, principalmente, com esse outro coletivo representado por uma turma de alunos. (TARDIF, 2017, p. 13).

Pelo que foi observado no discurso de P5, essa relação coletiva (professor-aluno e

aluno-aluno) é passível de acontecer em sala de aula, uma vez que se percebeu essa possibilidade durante a FC. As relações teóricas e práticas parecem ter feito sentido. E como mencionado, Tardif (2017, p. 267) cita que o objeto do trabalho do docente são seres humanos que trazem consigo suas marcas. Ao desenvolver as AEI com os educandos, os professores trabalham com grupos, e “[...] devem atingir os indivíduos que os compõem, pois são os indivíduos que aprendem”, e é preciso “[...] compreender os alunos em suas particularidades individuais e situacionais, bem como em sua evolução a médio prazo no contexto da sala de aula”. Posto isso, os professores trazem suas percepções sobre os alunos quando realizam a AEI, podendo explorar as potencialidades do individual e do coletivo.

Cabe ressaltar que as AEI podem proporcionar o conhecimento individual e coletivo dos alunos, e também pode promover a sensibilidade no tocante às diferenças entre os estudantes, fato que constitui uma das principais características do trabalho docente (TARDIF, 2017).

Ademais, nos baseamos nas AEI e suas etapas trazidas nos SFP dos participantes nas quais são relatadas algumas dificuldades e as estratégias que utilizam para tentar realizar o trabalho docente.

Quadro 9 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC/C *a posteriori*

CS <i>a priori</i>	C <i>a posteriori</i>	Falas dos docentes
Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC	Etapas da AEI	<p><i>P1. Muitas vezes os alunos se esqueciam da situação-problema que mediava a investigação. Era necessário retomar os objetivos e a pergunta de investigação várias vezes.</i></p> <p><i>P3. Ajudar o professor em como transformar um conceito em um problema para ser investigado pelos alunos.</i></p>
		<p><i>P3. Dificuldade de realizar este tipo de atividade e a própria experiência pessoal como professor, pois este tipo de aula, eu, em minha vida escolar, não tive na minha escolarização e raramente na graduação. Para realizá-la, eu sempre acabo lendo algum artigo que trata de algum conceito trabalhado de forma investigativa, e assim eu realizo com meus alunos (isso acontece, pois não aprendi a preparar uma aula investigativa). E o mais difícil em realizá-lo é não dar a resposta pronta, sempre tenho que ficar me policiando para não responder, faço outra pergunta que o faça pensar um pouco mais.</i></p>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Em relação à situação-problema, P1 informa que os alunos a esqueciam, assim trazia uma estratégia: “é necessário retomar os objetivos e a pergunta de investigação várias vezes”. Quando P1 apresenta essa estratégia, segundo Tardif (2017), está enfatizando que a lógica profissional pode se basear na análise das práticas, das tarefas e dos conhecimentos dos professores de profissão, com enfoque reflexivo, levando em conta os condicionantes reais do

trabalho docente e as estratégias empregadas para eliminar esses condicionantes na ação. Já P3 enfatiza o problema para os estudantes. Nesse sentido, percebemos que é uma dificuldade para os participantes desenvolverem a AEI a partir de uma problematização, que é muito importante no processo de relações conceituais, como esclarece Carvalho (2018): “[...] relações entre outros conceitos já aprendidos, introduz nova proposta teórica e muitas outras estruturas científicas que devem ser postas na aprendizagem das Ciências” (CARVALHO, 2018, p. 771).

Sendo assim, um problema em AE desencadeia conceitos aprendidos e novas propostas e estruturas científicas no ensino de Ciências, tornando-se fundamental na AEI. Ainda, Carvalho (2018) ressalta que nas aulas experimentais

[...] um bom problema é aquele que dá condições para que os alunos: passem das ações manipulativas às ações intelectuais (elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional, construção da linguagem científica); construam explicações causais e legais (os conceitos e as leis) (CARVALHO, 2018, p. 772).

Então, concordamos que uma problemática na AEI promove e alavanca todo o processo investigativo, pois durante a manipulação dos materiais ocorrem as interações entre professores e alunos e entre os estudantes, levantamento de hipóteses, discussões e novo vocabulário, construção de argumentos para explicação de conceitos e leis.

Diante disso, a dificuldade encontrada por P3, em “não dar a resposta pronta”, também é relatada por Carvalho (2013):

[...] o professor expõe o problema a ser resolvido, tendo o cuidado de não dar a solução nem mostrar como manipular o material para obtê-la. Principalmente no ensino fundamental, quando as experiências são bastante simples é comum que, sem querer, o professor indique a resposta, o que tira toda a possibilidade do aluno pensar (CARVALHO, 2013, p. 8).

Nessa reflexão do trabalho docente de P3, para o desenvolvimento da AEI, é citada como dificuldade a possibilidade de não dar respostas aos alunos e instigá-los a buscá-las. Porém, do ponto de vista da formação, a sua reflexão (de P3) e o cuidado que teve para não fornecer a resposta a eles são indícios de que houve mudança em sua prática pedagógica e ela pode ter sido provocada pela FC que participou. Ainda podemos inferir que os saberes dos professores são usados para resolver problemas cotidianos e, além disso, são articulados outros saberes para possibilitar que aconteçam as AEI, atendendo as etapas dessa abordagem.

Nessa vertente, Tardif (2017) pondera que articulações entre a prática docente e os saberes fazem dos professores um grupo social e profissional que depende da habilidade de

dominar, integrar e mobilizar os saberes, condições necessárias à sua prática. Podemos identificar que a integração com os alunos pode propiciar maior participação nas AEI.

Em continuidade às análises, é apontada pelos participantes a teoria de aprendizagem que utilizavam para a elaboração das AE e a metodologia específica.

Quadro 10 – Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C a *posteriori*

CS a priori	C a posteriori	Falas dos docentes
Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades	Bases teóricas	<p>P1. Na verdade eu utilizo as concepções de teorias construtivistas, porque eu prezo muito a participação dos alunos, principalmente na forma oral, porque é onde eu consigo conhecer um pouquinho do que os alunos sabem sobre determinado assunto. Eu praticamente nunca faço atividades em que seja demonstrativa né, sempre alguma coisa pra eles fazerem sozinhos, construírem sozinhos sob a minha mediação.</p> <p>P4. Na criação de um jogo, eu e outro professor utilizamos a teoria de Vigotski.</p> <p>P5. Uso Vigotski.</p>
		<p>P3. A única aula diferenciada foi o ensino investigativo.</p> <p>P4. Utilizo metodologias diversificadas.</p> <p>P5. Não uso uma metodologia específica, depende de cada aula e do professor que vai entrar no laboratório.</p>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Conforme os discursos, os participantes se fundamentam em algumas teorias de aprendizagem para a elaboração de AE, como P1, que utiliza teorias construtivistas e a teoria sociocultural de Vigotski. Pelas falas de P4 e P5, acreditamos que são saberes pedagógicos que emergem da Formação Inicial e que possibilitam embasar suas práticas docentes. Esses saberes caracterizam-se como doutrinas ou concepções que direcionam e orientam as AE, e a partir de reflexões sobre estas, os professores apresentaram uma perspectiva ideológica, desenvolvendo alguns procedimentos e técnicas voltados ao ensino e aprendizagem nos LC.

Sobre esse contexto, Tardif e Lessard (2014) descrevem que os saberes pedagógicos são “[...] doutrinas (ou melhor, as dominantes) incorporadas à formação profissional dos professores, fornecendo, por um lado, um arcabouço ideológico à profissão e, por outro, algumas formas de saber-fazer e algumas técnicas” (TARDIF; LESSARD, 2014, p. 37).

Em relação às AE, esses saberes adquiridos na Formação Inicial ou Continuada poderão propiciar o ensino e aprendizagem dos alunos, tendo como base uma teoria que os participantes acreditam ser a mais adequada a esse tipo de atividade. Para Tardif (2017, p. 148), o trabalho docente propõe elucidar a natureza da pedagogia, que “[...] constitui a tecnologia do trabalho

dos professores concretizada através do ensino”, sendo essencial aos aspectos da atividade docente.

Esclarecemos que a atividade docente abrange, para Tardif (2017, p. 148), os “[...] objetivos do trabalho, seu objeto, saberes e técnicas particulares relacionados ao ensino”, que não se separam da aprendizagem, e o trabalho docente mostra o professor como ser organizacional, que entrelaça seus saberes, sua experiência e personalidade no desenvolvimento das AE.

Podemos concluir que o professor constrói seu espaço pedagógico de trabalho baseado em sua visão de mundo, de homem e de sociedade, sendo a prática desse profissional como “[...] pessoa autônoma, guiada por uma ética do trabalho e confrontada diariamente com problemas para os quais não existem receitas prontas” (TARDIF, 2014, p. 149). Em outras palavras, ele vai se descobrindo como um ser de muitos saberes que se misturam à sua identidade, sua ética e experiência. Portanto, acreditamos que sua prática vai criando forma e vai evoluindo durante a sua carreira profissional como professor de LC.

Ressaltamos a fala de P1, que demonstra seus saberes em relação às AEI e como é relevante a participação dos alunos na investigação, em resolver perguntas do cotidiano de forma ativa. Os SFP de P1 aparecem quando aponta o papel das atividades práticas nos processos de ensino e aprendizagem, a importância da autonomia dos alunos em desenvolver atividades investigativas.

Sobre a metodologia específica para elaboração das AE, P3 mostrou em seu relato ter realizado uma aula com a abordagem do EI. Para Sasseron (2014),

O ensino por investigação, desse ponto de vista, não é uma estratégia de ensino, mas uma abordagem didática, pois pode congrega diversas estratégias, das mais inovadoras às mais tradicionais, desde que seja um ensino em que a participação dos estudantes não se restrinja a ouvir e copiar o que o professor propõe (SASSERON, 2014, p. 121).

Em concordância com a abordagem didática, Hofstein e Lunetta (2003) enfocam a abordagem investigativa ao usar montagens experimentais para coletar dados, interpretação e análise, além de comunicar os resultados. Tal ideia está relacionada a tornar o aluno mais ativo, pois propõe habilidades como decidir, planejar, propor, discutir, relatar etc., ao contrário da abordagem tradicional.

Em uma análise mais ampla sobre a metodologia, os outros docentes especificam nas AE da mesma forma do que P4, que ela é diversificada ou não utilizam, como P5, levando à

dúvida sobre quais serão os fios condutores das aulas deles e quais seriam os objetivos a serem alcançados.

4.1.2 CP 2: Saberes Disciplinares (SD)

Além dos saberes produzidos pelas Ciências da Educação e dos saberes pedagógicos, também temos os Saberes Disciplinares (SD), que são aqueles que emergem dos grupos sociais, dentro de uma cultura, formados por diversos campos do conhecimento, sendo definidos, selecionados e integrados à instituição universitária (sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos), transmitidos pelos cursos de formação (TARDIF, 2017).

Conforme pudemos apurar, durante a Formação Inicial dos docentes participantes da pesquisa foram desenvolvidas algumas técnicas de ensino como, por exemplo: aula experimental, aula expositiva, aula prática e aulas no laboratório de informática, dentre outras. Além disso, verificamos em quais disciplinas os professores realizam AE, conforme o quadro a seguir.

Quadro 11 – CS *a priori*: Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada

Professores	Aula experimental	Aula expositiva e teórica	Aula prática	Aula no laboratório de informática	Estudo de campo	Disciplinas com atividade experimental
P1	X	X	X		X	Zoologia, genética, citologia, biologia geral e celular.
P2	X	X	X		X	Estágio supervisionado.
P3	X	X	X		X	Fisiologia.
P4	X	X	X		X	Botânica e genética.
P5	X	X	X	X	X	Zoologia, botânica, anatomia, física, química e matemática aplicada.

Fonte: elaborado pela autora (2021).

A análise das técnicas de ensino sinaliza que os professores participaram de uma variedade delas na Formação Inicial, o que pode contribuir com a prática docente deles. Tendo em vista que abordaremos as AE, sendo um de nossos objetivos catalogar os tipos de AE desenvolvidas pelos participantes, nas repostas de todos apareceram esses tipos de aulas práticas. Com esses relatos foram revelados os SD, ou seja, eles já possuíam uma relação com atividades práticas e de atuação no curso de Ciências Biológicas, pois citaram várias disciplinas em que desenvolveram AE, podendo influenciar positivamente em seu entendimento acerca dessa atividade.

Nessa direção, para Tardif (2017),

[...] a formação para o magistério esteve dominada sobretudo pelos conhecimentos disciplinares, conhecimentos esses produzidos geralmente numa redoma de vidro, sem nenhuma conexão com a ação profissional, devendo, em seguida, serem aplicados na prática por meio de estágios ou de outras atividades do gênero (TARDIF, 2017, p. 23).

No relato de P2 fica claro que as disciplinas experimentais foram aplicadas no estágio supervisionado, pois foi a única professora a utilizar as AE nas escolas, e é nesse sentido que Tardif (2017) enfatiza a falta de conexão com a ação profissional, porque as disciplinas do curso de Formação Inicial deveriam contribuir com a prática educativa durante a carreira profissional dos docentes e trazer maior segurança aos futuros professores, mas isso não foi relatado pelos outros participantes.

Nessa perspectiva, os participantes apontaram as disciplinas da FI as quais o planejamento para a AE era realizado.

Quadro 12 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C *a posteriori*

SC <i>a priori</i>	C <i>a posteriori</i>	Falas dos docentes
Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada	Atividades Experimentais	<p>P1. [...] nas práticas de ensino, só que era muito raro, o enfoque era em aulas expositivas.</p> <p>P2. [...] na disciplina de estágio antes de ser apresentado à professora regente e equipe pedagógica da escola.</p> <p>P3. Em relação ao planejamento para atividades experimentais, o grupo de alunos da graduação fazia uma pesquisa e discussão sobre um experimento e por último, o grupo recebia o assunto, discutia a melhor forma de fazer o experimento.</p> <p>P4. Era realizado pelo professor.</p> <p>P5. Fazíamos um planejamento interdisciplinar na disciplina de Didática e a realização da aula era na disciplina de Experimentação.</p>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

O relato dos participantes, apresentado no Quadro 12, revela que os SD advindos de sua área de formação e de atuação (Ciências Biológicas), a partir da AE, eram bem diversificados. Os planejamentos dessas práticas foram mostrados no estágio supervisionado, como informa P2, em práticas de ensino, como citado por P1, e em disciplinas como a Didática, apontadas por P5, podendo trazer influências positivas acerca da sua prática docente nos LC com AE.

Selecionamos o discurso dos professores quanto aos SD envolvendo as AE nas aulas da graduação, especificamente o planejamento, para confrontar com a sua prática docente. Decidimos assim que teríamos um parâmetro de como a teoria se materializa nas aulas de LC.

Em relação ao planejamento ficou constatado que permite ao professor “[...] preparar-se mentalmente, permite antecipar-se, ter uma visão de conjunto” (TARDIF; LESSARD, 2007, p. 213). O início da AE acontece pelo planejamento da atividade, o que dá uma visão de como serão os procedimentos durante a aula, mas também pudemos perceber no relato de P3 que o grupo de alunos da graduação pesquisava e discutia um experimento e a melhor forma de realizá-lo, não tendo acompanhamento de nenhum docente de disciplina ou, então, era realizado pelo professor universitário.

Posto isso, destacamos que na prática educativa o planejamento é fundamental na profissão do professor, pois é parte da organização das ações pedagógicas desenvolvidas por ele na escola. Assim, Tardif e Lessard (2007) expõem que:

Todo trabalho humano possui fins, que se manifestam sob diversas formas no decorrer da ação: motivos, intenções, objetivos, projetos, planos, programas, planejamento, etc. Sendo por natureza temporários, situando-se entre a antecipação e a realização, eles mudam com o tempo da ação, modificam-se durante o trabalho, principalmente no contato com o objeto de trabalho, mas também em função dos recursos disponíveis, bem como das obrigações e contingências que não deixam de aparecer no decorrer do trabalho (TARDIF; LESSARD, 2007, p. 195).

É por meio dos SD que os participantes começam a desenhar a atividade que será feita com os alunos nos LC, e o planejamento faz parte da organização escolar, podendo ser alterado e modificado considerando os materiais e recursos disponíveis para a realização das AE.

4.1.3 CP 3: Saberes Curriculares (SC)

Os Saberes Curriculares (SC), sob a óptica de Tardif (2000, p. 38) constituem os “[...] discursos, objetivos, conteúdos, métodos e programas escolares os quais os educadores devem aplicar”. Levando-se em consideração esses saberes, podemos afirmar que são os encaminhamentos que permeiam a prática pedagógica dos professores dentro da instituição de ensino. Nesse sentido, o docente tem um trabalho curricular, com tarefas que visam interpretar os programas e objetivos, e dar sentido a eles. Portanto, esse trabalho “[...] não se reduz a ajustamentos técnicos relativos a finalidades educacionais, mas traz consigo essas finalidades” (TARDIF; LESSARD, 2007, p. 204).

O planejamento das aulas era realizado pelos professores de LC juntamente com os docentes de sala de aula (regente), tanto dos anos iniciais quanto dos anos finais do EF, conforme análise do quadro a seguir:

Quadro 13 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC / Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C *a posteriori*

CS <i>a priori</i>	C <i>a posteriori</i>	Falas dos docentes
Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC	Planejamento	<p><i>P1. Então toda semana aqui na escola as professoras fazem um planejamento quinzenal, então a cada quinzena elas mandam o conteúdo de ciências que estão trabalhando em sala de aula. E com base neste planejamento eu elaboro atividades práticas de ciências.</i></p> <p><i>P2. Nem todas as aulas são planejadas com participação do professor regente, alguns são mais resistentes e outros não demonstram tanto interesse...</i></p> <p><i>P3. Sou responsável em fazer o plano de aula e a seleção dos materiais, posteriormente é realizada a aula.</i></p> <p><i>P4. A partir do agendamento dos professores, acontece o planejamento em conjunto com o professor de sala de aula.</i></p> <p><i>P5. Atenção dos alunos direcionada ao problema da aula, é visto a relação de conteúdos e as práticas que podem ser executadas, os materiais disponíveis e eu organizo e aplico o experimento com os alunos.</i></p>
Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades.	Planejamento	<p><i>P2. Um bom planejamento é essencial e indispensável para a realização de qualquer atividade dentro (e também fora) do laboratório.</i></p> <p><i>P3. Preciso de embasamento e as teorias de aprendizagem para fundamentar meus planejamentos, pois ainda não as utiliza em minhas aulas.</i></p> <p><i>P4. É necessário ter disponibilidade de tempo, recursos, materiais didáticos, um bom planejamento.</i></p> <p><i>P5. Um bom planejamento, fazer com que as crianças gostem de espaço e materiais.</i></p>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Levando em conta os SC dos professores de LC, eles relatam que sua prática docente se realiza ao planejar AE com os professores regentes sobre o conteúdo trabalhado em sala de aula, exceto P3, que enfatiza ser responsável pelo plano de aula.

Observando a fala de P1, trazemos Oliveira (2010, p. 144), que observa que “[...] as atividades experimentais podem ser empregadas como estratégia de ensino complementar a aula expositiva”. Porém, esse emprego não é bem visto por alguns pesquisadores. Tardif (2017), por exemplo, ressalta a ideia de que esses são saberes práticos, que se desenvolvem em um conjunto de representações interpretadas pelos professores, que compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em várias dimensões, constituindo a cultura docente em ação. Nesse contexto, os saberes dos professores surgem em como orientar essa prática, e essa foi a forma de realizar o trabalho docente seguindo a organização da escola.

Percebemos que a organização escolar difere de uma unidade a outra, podendo o planejamento ser quinzenal, como relata P1, ou próximo à aula que foi agendada, segundo P3. Eles afirmam que os regentes de sala de aula fazem um planejamento e nele é citado o conteúdo

trabalhado e, com base nisso, se elabora a atividade prática. Assim, percebemos um trabalho conjunto entre os professores de LC e os professores regentes, ou seja, há uma interação entre eles. Essa interação é enfatizada por Tardif (2017, p. 118) como sendo: “[...] o ensino é uma atividade humana, um trabalho interativo, ou seja, um trabalho baseado em interações entre pessoas”. Esses SC emanam da organização dos planejamentos entre os professores regentes e os de LC. Tal interação possibilita a conexão entre os conteúdos dados em sala de aula e como acontece a prática, permitindo a aproximação entre a teoria e a prática experiencial.

A organização da aula é baseada na seleção da AE, nos materiais disponíveis de acordo com os conteúdos trabalhados e no desenvolvimento da prática com os alunos, segundo P5. Nesse contexto, podemos afirmar que ele demonstra ter um saber dito social e construído na interação com “[...] diversas fontes sociais de conhecimentos, de competências, de saber-ensinar, provenientes da cultura circundante, da organização escolar, dos atores educativos, das universidades, etc.” (TARDIF, 2017, p. 111). P5 faz a conexão de elementos necessários a AE, trazendo várias fontes de conhecimento e o saber-ensinar.

Percebemos nos discursos de P2, P3, P4 e P5 que a organização das aulas nos LC perpassa pelo planejamento, ou seja, o professor planeja e executa as aulas em um determinado tempo, pois ainda sofre com certos controles e cobranças da gestão pedagógica da escola, quer sejam “[...] pelo domínio dos diversos aspectos do trabalho, principalmente os pedagógicos (gestão da classe, planejamento do ensino, apropriação pessoal dos programas)” (TARDIF, 2017, p. 85). Ao adquirirem certa experiência profissional tendem a ter maior equilíbrio acerca do seu trabalho docente.

Em relação ao planejamento é necessária disponibilidade de tempo, recursos e materiais didáticos citados por P4, elementos constitutivos da prática docente. Ao considerar essa fala, nos remetemos a uma professora que tem mais experiência, pois cita outros componentes que agregam a prática docente nos LC e, nesse sentido, deve haver uma articulação entre os vários saberes. Para Tardif (2017, p. 39) “[...] essas múltiplas articulações entre a prática docente e os saberes fazem dos professores um grupo social e profissional cuja existência depende, em grande parte, de sua capacidade de dominar, integrar e mobilizar tais saberes enquanto condições para a sua prática”. Dito isso, entendemos que a profissão do professor é muito complexa e mobiliza vários saberes que determinam seu trabalho em sala de aula ou em um LC.

Foi interessante observar no discurso de P3, que ela precisa de embasamento relativo às teorias de aprendizagem para fundamentar seu planejamento. Quanto a isso, Tardif e Raymond (2000) apontam que o domínio de conhecimentos, competências e habilidades deve propiciar

mudanças na prática profissional, com base em teorias e técnicas científicas estabelecidas por outros campos, como: atividades de pesquisa em laboratórios e o desenvolvimento de AE. Desse modo, voltamos para o movimento de renovação da formação que defende os professores como produtores de saberes elaborados em situações de trabalho, o que exige uma ampla reflexão sobre a própria natureza dos saberes profissionais deles (TARDIF, 2017). Entretanto, confrontamos o desafio de como passar dos saberes práticos para os saberes formalizados que poderiam ser incorporados aos programas de formação universitária, ou “[...] como passar da experiência individual a um saber coletivo, objetivável e incorporado em atividades de formação” (TARDIF, 2017, p. 299). Assim, é necessário que o professor de LC transponha na prática o que vivenciou em formação, a fim de propiciar ensino e aprendizagem de Ciências por meio das AE.

E ainda temos na explanação de P5 que, além do planejamento, é necessário material apropriado e que os alunos gostem do espaço, no caso, os LC. Com esse relato, prosseguimos para o desenvolvimento do AEI em LC, assim é preciso saber elaborar o planejamento, organizar os estudantes, o espaço, os materiais e o tempo, além de criar um ambiente que os discentes gostem da aula. Diante do exposto, é importante lembrar que a organização do trabalho escolar é uma construção social aleatória, constituída por vários atores individuais e coletivos que buscam seus próprios interesses e que são levados a colaborar em uma mesma organização (TARDIF; LESSARD, 2007).

Outro aspecto observado são as relações com o objeto: “[...] o professor exerce o papel de um instrutor, mas também de educador, representa um substituto à autoridade paterna, mas ao mesmo tempo precisa agir como o profissional; tem que agir como adulto responsável e conseguir relações emocionais com as crianças, etc.” (TARDIF, LESSARD, 2007, p. 259). Nesse contexto, a dimensão do ser e do saber não se separam (TARDIF, 2000) e o professor precisa exercer vários papéis para que os alunos apreciem o espaço, ou seja, os LC onde acontecem as AEI no ensino de Ciências.

Na organização das escolas que fazem parte da pesquisa, os LC podem receber professores de outras áreas, mas existem alguns critérios para concretização dessa dinâmica, conforme discurso dos participantes exposto no quadro abaixo:

Quadro 14 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC /C *a posteriori*

CS <i>a priori</i>	C <i>a posteriori</i>	Falas dos docentes
Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC	Atividades Experimentais	<p><i>P1. Todos os professores, com exceção dos professores de Arte e de Educação Física.</i></p> <p><i>P2. Sim, o laboratório de ciências está aberto para todos os professores. Porém, não há muita procura.</i></p> <p><i>P3. A preferência é dos professores do sexto ao nono ano de Ciências, os pedagogos que ministram aula de Ciências, Artes e Geografia.</i></p> <p><i>P4. Todos desde que tenham um projeto assim podem trabalhar de forma interdisciplinar.</i></p> <p><i>P5. Pode ser utilizado por professores de outras áreas desde que, tenham discutido a prática a ser utilizada no espaço, o laboratório é aberto a todos.</i></p>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Diante da fala de P1, percebemos que professores de outras áreas do conhecimento da escola onde atua podem usar os LC, com exceção de Artes e de Educação Física. P2 expõe que todos os docentes podem usar o LC em sua escola. Já P4 afirma que todos podem, desde que tenham um projeto. P5 aponta que todos podem desde que tenham discutido a prática antes da aula, da mesma forma como os pedagogos que ministram aulas de Ciências, Artes e Geografia como cita também P3.

Podemos identificar nesse momento que há vários saberes envolvidos, como os Profissionais, Disciplinares e Curriculares nas ações dos participantes de LC. Os saberes dos docentes ainda envolvem não somente o ensino de Ciências, como a de outras áreas do conhecimento, e outro fator relevante é que mesmo os professores de LC terem sua formação em Ciências Biológicas, sua atuação engloba os anos finais do EF e na EM 3, eles conseguem fazer as AEI com os alunos da Educação Infantil e anos iniciais do EF, trazendo os saberes além dos Curriculares, como os Disciplinares e Experienciais para a prática docente.

Em suma, cada escola tem sua organização e a partir dela oferece aos professores suas diretrizes de conduta, conforme verificado nos estudos de Tardif (2017, p. 220): “[...] antes mesmo de começar seu trabalho, antes mesmo de entrar numa sala de aula, um professor já possui certo número de certezas quanto ao seu quadro habitual de trabalho”. Assim, essas certezas fazem com que os docentes procurem ampliar seus saberes, buscando nas FC subsídios para sua prática docente, tendo a perspectiva de que o LC tem desafios que vão além dos saberes que já possuem, como o trabalho com a Educação Infantil e os anos iniciais do EF, a interação com pedagogos, professores de Artes e Geografia. Seria necessário que as formações abarcassem tais desafios, pois na visão de Tardif (2017) os professores devem ter participação ativa em sua formação, sendo produtores de conhecimentos.

Em uma publicação, Tardif (2017) apresenta considerações quanto às alterações relativas à formação de professores, uma delas é que eles devem atuar como parceiros e atores dessas formações, definindo sua própria linguagem, seus próprios objetivos, conteúdos e formas. Essa proposta seria ideal para os professores de LC, pois poderiam discutir com seus pares as dúvidas, dificuldades e mudanças na forma de elaborar as AE, podendo propiciar AEI com maior segurança.

Dando continuidade às análises, os participantes trazem os saberes referentes a pontos como o currículo, as bases teóricas das FC e as AE, conforme quadro abaixo:

Quadro 15 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC / Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades /C a *posteriori*

CS a priori	C a posteriori	Falas dos docentes
Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC	Currículo	<i>P1. Acredito que trazendo cada vez mais exemplos de aplicação com base no currículo em vigência.</i>
	Bases teóricas	<i>P4. Os principais pontos são os teóricos utilizados para permear e fundamentar as pesquisas e sugestões de práticas investigativas. P5. Na base metodológica e bibliográfica que cada profissional possui.</i>
Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades	Atividades Experimentais	<i>P3. Atividade realizada é Demonstração, isso acontece, pois, o laboratório não tem recurso, o professor do laboratório, que tem que comprar o material, assim ele realiza uma vez, economizando na quantidade de material utilizado. [...] a atividade do tipo demonstração, também ajuda nisso, pois o professor realiza o experimento uma única vez com cada metade da turma, otimizando o tempo. Verificação: quando o professor regente solicita que essa prática seja realizada, por exemplo, em um conteúdo de eletrização. Investigação: este tipo é mais raro de acontecer no laboratório, pois ele demanda tempo, quase impossível de ser realizado em uma aula de 45 minutos.</i>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

O elemento que envolve todo o trabalho docente é o currículo, pois o planejamento de aula é baseado nele, e o planejamento dos professores de LC é realizado, na maioria das vezes, em conjunto com os professores regentes. O relato de P1 aponta que é preciso exemplos de AEI baseados no currículo. Sendo assim, para atender ao currículo e aos programas de ensino estabelecidos pela SEMED, é preciso aliar currículo com a competência do trabalho de cada professor e seus saberes.

Como é apresentado por Tardif (2017, p. 54), “[...] saber plural, saber formado de diversos saberes provenientes das instituições de formação, da formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana, o saber docente é, portanto, essencialmente heterogêneo”. Na

visão desse autor, os saberes resultam de fontes diversas e, ao contrário de visões redutoras do ensino, é preciso levar em consideração a subjetividade dos próprios professores, assim como os conhecimentos e o saber-fazer por eles mobilizados na ação cotidiana (TARDIF, 2017)

Diante disso, é necessário perceber que um grande desafio para a formação de professores, para os próximos anos, será o de abrir um espaço maior para os conhecimentos dos práticos dentro do próprio currículo (TARDIF, 2017).

Destarte, seria importante que os professores se integrassem no próprio currículo da Formação Inicial para o ensino, no qual se tornariam verdadeiros atores da formação dos futuros docentes. Ao passo que professores de profissão ainda estão à margem dessas mudanças, mas seria um deslocamento significativo, uma inovação, com um olhar crítico, a “teoria” devem estar vinculados aos condicionantes e às condições reais de exercício da profissão e contribuir, assim, para a sua evolução e transformação” (TARDIF, 2017, 289).

Além disso, os professores práticos podem analisar as situações de ensino, bem como as reações dos alunos, e as suas também, e se proporem a modificar o comportamento e os elementos da situação para atingir os objetivos e ideais por eles estabelecidos. Por isso, podemos considerar que “[...] um prático ‘reflexivo’ experiente pratica um julgamento pedagógico de alto nível por ele elaborado durante toda a sua carreira profissional” (TARDIF, 2017, p. 290). Dessa forma, podemos entender que os professores de profissão poderiam contribuir com base em sua experiência de trabalho cotidiana, com os estudantes e programas de ensino, com as vertentes que o currículo traz tanto em sua Formação Inicial como na Continuada e as perspectivas do currículo dentro das instituições educacionais.

Sendo assim, as AEI estão ligadas aos conteúdos que são trabalhados em sala de aula pelos professores regentes, e aos saberes mobilizados durante as aulas no LC pelos professores para propiciar o EI, não podendo perder de vista o currículo o qual estão atrelados para o ensino e aprendizagem dos alunos.

Os teóricos que embasam o EI são mencionados por P4 e P5 e, com isso, conhecer mais profundamente a literatura sobre essa abordagem é muito relevante nas FC, pois a partir de diferentes autores temos alguns enfoques nas AEI. Enfatizamos Corrallo (2017) que aponta a transcendência da proposta investigativa, como ação dialética entre o professor-aluno e aluno-aluno. Sasseron e Carvalho (2013) trazem a importância da argumentação em sala de aula; Trivelato e Tonidandel (2015) discutem os aspectos referentes aos procedimentos no EI; e Franco e Munford (2020) buscam compreender os domínios epistêmico e social, tendo em vista a articulação entre ambos como um aspecto central para a implementação da abordagem investigativa.

É importante ter conhecimento teórico sobre as AEI para embasar as aulas realizadas nos LC, saber os pontos principais do EI e identificar como é executada essa abordagem didática. Podemos inferir, conforme algumas pesquisas, que a proposta do EI é considerada como uma estratégia, como metodologia, ou como uma abordagem didática (SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015; FREIBERG, 2015; FERRAZ, 2015; SASSERON, 2015). Dessa forma, é necessário que as formações enfatizem os teóricos, quais os diferenciais apontados por eles na AEI, e a base como abordagem didática ou metodologia, e desse ponto em diante os professores terão subsídios para embasar suas aulas no LC.

Em nossa análise, foi revelado que a AEI mais realizada por uma das professoras participantes (P3) é a de demonstração, mas ela esclarece que é pelo fato de ter que comprar os materiais, e os economiza ao desenvolver somente uma vez o experimento. Aqui é entendido que ela traz condições do seu trabalho para sua realidade, o que Tardif (2017) chama de “saberes típicos desse ofício”, que dependem das condições sócio-históricas e do ambiente escolar. Assim, a trajetória social e profissional transcorre por importantes valores existenciais, como a da formação profissional, inclusão no ambiente de trabalho, choque com a realidade, aprendizagem desenvolvida na prática, e descoberta de seus limites que podem ser encarados e custeados por seus recursos pessoais. Ou seja, a sua identidade pessoal e profissional é modelada por meio de sua vivência (TARDIF, 2017; TARDIF; RAYMOND, 2000). No caso de P3, ela realiza sua prática baseada no custeio ao qual pode despender para adquirir o material para os alunos, uma realidade que demonstra certa precariedade das instituições escolares (ou será descaso do órgão central -SEMED em relação à falta de materiais nos LC).

Ademais, P3 ainda cita que a investigação é mais difícil de acontecer, por conta do tempo, ressaltando que é quase impossível desenvolver a AEI em uma aula de 45 minutos. Nesse momento, percebemos que P3 traz seus saberes, pois uma atividade investigativa é mais longa, traz discussões e interações entre professor e alunos, e a aula se prolonga mais. Então, para P3, o tempo e o material são considerados obstáculos, pois as AEI precisam de tempo para as discussões, para levantar hipóteses e buscar a solução. Se forem desenvolvidas com rapidez, podemos não propiciar aos educandos “[...] saírem de uma postura passiva e aprender a pensar, elaborando raciocínios, verbalizando, escrevendo, trocando ideias, justificando suas ideias” (AZEVEDO, 2004, p. 32).

Diante do exposto, entendemos esses dois elementos (tempo e material) como essenciais ao sucesso da aula, mas o tempo pode ser decisivo ao se escolher a AEI, já que a interação social e os condicionantes do trabalho docente compõem o centro de sua profissão, pois a ele exige uma socialização, uma vivência real em sala de aula, relacionada ao tempo, à experiência,

para que a identidade profissional seja construída (TARDIF, 2017), isto é, dentro desses condicionantes é preciso oportunizar a prática baseada no tempo escolar. Sobre este último, Tardif e Lessard (2007) explanam que

[...] é constituído, inicialmente, por um continuum objetivo, mensurável, quantificável, administrável. Mas, em seguida, ele é repartido, planejado, ritmado de acordo com avaliações, ciclos regulares, repetitivos. Essa estruturação temporal da organização escolar é extremamente exigente para os professores (TARDIF; LESSARD, 2007, p. 75).

Os autores citados asseguram que o tempo escolar é um tempo social e administrativo que impõe normas para os professores e reproduz o universo do mundo do trabalho (TARDIF; LESSARD, 2007). Saber lidar com esse tempo depende tanto do docente quanto da escola e sua organização, pois ambos possuem certa autonomia quando se trata da sala de aula e do coletivo.

4.1.4 CP 4: Saberes Experienciais (SE)

Os Saberes Experienciais (SE) surgem durante o exercício profissional de sua prática, incorporam o individual e o coletivo, estão relacionados com o tempo e validados por suas experiências (TARDIF, 2017). Assim, as falas dos professores participantes da pesquisa, referentes a esses saberes, são provenientes de sua prática na profissão, como são realizadas as aulas nos LC e suas interações com os professores regentes (sala de aula). O quadro abaixo apresenta o discurso deles sobre isso.

Quadro 16 – Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC/Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C a *posteriori*

CS a priori	C a posteriori	Falas dos docentes
Saber elaborar e desenvolver atividades nos LC	Atividades Experimentais	P2. Utilizo para desenvolver experimentos ou atividades práticas de demonstração que complementem o conteúdo trabalhado pela professora de ciências regente. Para realização de projetos com pequenos grupos de alunos. P4. O material para fazer as atividades experimentais, uso da criatividade, os professores trazem de suas casas, como materiais recicláveis, eles não se prendem somente ao uso de microscópio, trabalham com projetos de forma interdisciplinar e relata que os alunos gostam das aulas realizadas no laboratório.
Saber identificar como ocorre a prática	Materiais de laboratório	P1. Bom espaço, só que eu acho que ainda carece de materiais para desenvolver todas as práticas que eu gostaria de fazer. P2. Espaço físico muito pequeno, dificultando algumas vezes a

docente no desenvolvimento de atividades.		<p><i>execução de algumas atividades e também não há ventilação (janelas foram fechadas e existe apenas 01 porta). Ausência de materiais, inclusive quadro negro.</i></p> <p><i>P3. O laboratório é precário, não tem equipamento, utiliza material reciclável e improvisado, não tem recursos, a gente tem que tirar dinheiro do bolso.</i></p> <p><i>P4. O laboratório não tem muitos recursos, é deficiente de materiais, pequeno, não atende à demanda de alunos.</i></p> <p><i>P5. Uma complementação do ensino.</i></p>
--	--	---

Fonte: elaborado pela autora (2021).

As AE na maioria das vezes são de demonstração, como é exposto por P2, utilizando-se de saberes da FP e mais os SE que, segundo Tardif (2017), revela que os professores, mergulhados na prática, vão aprender fazendo, sendo que devem provar a si próprios e aos outros que são capazes de ensinar. Essa experiência nos LC é fundamental e se transforma numa maneira particular de ensinar.

A falta de materiais, colocada por P4, para elaborar as atividades, é mencionada várias vezes, e a criatividade, o uso de materiais recicláveis e, até mesmo, trazer os materiais da própria casa são as formas que os professores encontraram para suprir tal dificuldade em relação a essa deficiência. P4 se adaptou e trouxe outras formas de trabalho ao LC, podemos afirmar que ela utiliza algumas técnicas e instrumentos que permitem, de acordo com as situações do LC, realizar as AE. Esses instrumentos são apontados por Tardif e Lessard (2007) da seguinte maneira:

Os instrumentos e os locais de trabalho não estão simplesmente dados numa total objetividade; ao contrário, os professores precisam tomá-los e prepará-los por si, adequando-os de acordo com as situações cotidianas, em função de suas experiências, sua vivência profissional (TARDIF; LESSARD, 2007, p. 75).

Acreditamos que o material das AE ficar sob a responsabilidade do professor de LC não é adequado, tendo em vista que eles atendem as turmas desde a Educação Infantil até o 9º ano do EF, sendo uma carga excessiva de responsabilidade para um único professor. Nesse sentido, a prática pode ser vista como um processo de aprendizagem, levando os professores à uma retradução de sua formação e à adaptação à profissão, eliminando o que não tem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servir-lhes de certa maneira (TARDIF, 2017). Compreendemos que esse processo de retradução e adaptação é realizada nos LC de forma a garantir minimamente que as aulas ocorram e o ensino de Ciências seja oportunizado pelas AE no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, com o foco nas interações, discussões e sistematização dos conhecimentos.

Quanto à avaliação do LC, surgem algumas críticas, sendo mais precisas duas delas: uma em relação à precariedade do LC, também citada pelos outros entrevistados (P1, P2, P3 e P4), sem equipamentos e com utilização de material reciclável e improvisado, não tem recursos; a outra crítica é: “a gente tem que tirar dinheiro do bolso”. Podemos deduzir, que essa fala foi uma das maiores críticas provenientes dos professores sobre o órgão central (SEMED), mas ela também pode ser estendida à gestão escolar, pois os diretores devem ter consciência de onde está vindo o material necessário às AE e ajudar o professor nessa aquisição.

Tendo em vista as dificuldades levantadas, Tardif e Lessard (2007, p. 8) colocam em evidência “[...] as condições, as tensões e os dilemas que fazem parte desse trabalho feito sobre e com outrem, bem como a vivência das pessoas que o realizam diariamente”. Dessa forma, entendemos que esses fatores podem afetar a prática pedagógica, mas que, ainda assim, os professores de LC realizam a conectividade de seus saberes e continuam a realizar seu trabalho docente no LC com desenvolvimento de AE.

Observamos também que, na visão de P5, o LC é uma complementação do ensino. Se compararmos esse relato com a questão do planejamento com os professores regentes, o conteúdo dado em sala de aula é levantado antes da AE, então essa atividade está diretamente ligada a esse fator (conteúdo/AE). Assim, são relevados os SE, quando P5 faz a articulação entre a formação e as práticas de sala de aula, sendo essencial para o desenvolvimento profissional. Por isso, Vaillant e Marcelo (2012) observam que

Diferentemente das práticas tradicionais de formação, que não relacionam as situações de formação com as práticas de sala de aula, as experiências mais eficazes para o desenvolvimento profissional são aquelas que estão baseadas na escola e que se inscrevem dentro das atividades cotidianas dos professores (VAILLANT; MARCELO, 2012, p. 196).

A conexão entre formação e prática em sala de aula possibilita a ressignificação pelo professor de seus saberes, porém é necessária uma reflexão sobre a AE, as formas de trabalhar nas quais os estudantes sejam participativos, e de natureza investigativa ou se permaneceram nas práticas tradicionais.

Conforme analisado, os professores participantes da pesquisa acreditam que as AE realizadas no LC facilitam o ensino de Ciências, conforme exposto no quadro a seguir:

Quadro 17 –Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C a posteriori

CS a priori	C a posteriori	Falas dos docentes
<p>Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades</p>	<p>Atividades Experimentais</p>	<p><i>P1. Eu acredito que sim, porque muitos conhecimentos científicos são abstratos aos alunos, então quando eles vêm alguma coisa na prática é uma forma de diminuir essa abstração, é claro assim que eu trabalho com crianças muito pequenas a questão da abstração é uma função psicológica que ainda está em desenvolvimento, mas que quando eles vêm algum conhecimento científico na prática isso facilita a apropriação desses conceitos, é o início da construção desses conhecimentos científicos.</i></p> <p><i>P2. Maior significado ao conteúdo estudado em sala de aula onde, em alguns momentos, realizam apenas a memorização de informações apresentadas pelo professor regente.</i></p> <p><i>P3. A hora que estou fazendo a prática percebo que mudou a concepção, consegui avaliar analisando o comportamento deles naquele momento facilita a apropriação desses conceitos, é o início da construção desses conhecimentos científicos.</i></p> <p><i>P4. Desperta nos alunos o interesse, a vontade de desenvolver as atividades, o conhecimento e a motivação.</i></p> <p><i>P5. Agrega valor no conteúdo passado na sala de aula e abre caminhos para outras metodologias de aprendizagem, existem diversas formas de aprendizagem. O professor dá a teoria em sala a maioria das vezes, mas algumas vezes não, mas é até bacana que quando o aluno vê o conteúdo no laboratório e depois a professora vai explicar a matéria, o aluno começar a relembrar o que já foi visto.</i></p>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Na análise dos SE, ou seja, na prática em situações específicas pertinentes ao LC e às interações com os alunos, apoiando-se no conhecimento que tem das turmas, P1 pontua que os conhecimentos científicos abstratos se modificam quando os discentes observam na prática, sendo uma forma de diminuir essa abstração. P1 ainda relata que construiu, ao longo da carreira, suas percepções e uma prática consciente, confirmando o que aponta Tardif (2017):

[...] o saber dos professores não é um conjunto de conteúdos cognitivos definidos de uma vez por todas, mas um processo em construção ao longo de uma carreira profissional na qual o professor aprende progressivamente a dominar seu ambiente de trabalho, ao mesmo tempo em que se insere nele e o interioriza por meio de regras de ação que se tomam parte integrante de sua “consciência prática” (TARDIF, 2017, p. 14).

Dessa forma, P1 tem consciência de que os conhecimentos científicos são alterados durante as AE nos LC e que, em sua visão, a questão da abstração é uma função psicológica em desenvolvimento, e AE facilita a apropriação de conceitos, sendo o início da construção dos conhecimentos científicos. Nesse sentido, Tardif (2017) cita que:

[...] o professor, numa sala de aula, não possui uma ciência de sua própria ação, conquanto ele possa alimentar sua atividade com certos conhecimentos científicos. Ele age guiando-se por certas finalidades, e sua prática corresponde a uma espécie de mistura de talento pessoal, de intuição, de experiência, de hábito, de bom senso e de habilidades confirmadas pelo uso (TARDIF, 2017, p. 160-161).

Respaldamo-nos em Tardif (2017), pois P1 traz os conhecimentos científicos a suas AE e usa de suas habilidades e sua experiência quando analisa o concreto e o abstrato em relação aos conhecimentos científicos que são introduzidos durante as aulas práticas.

A mesma direção é apontada por P2, com relação aos SE, quando relata que as AE trazem significado ao conteúdo de Ciências, sendo diferente de quando memorizam informações. Esse fator nos leva também à análise do que o professor traz do significado da atividade. Ainda de acordo com Tardif (2017),

[...] “um professor sabe o que faz e por que o faz. Esse conhecimento se refere concretamente a comportamentos intencionais dotados de significado para o professor; esse significado pode ser verificado”, de um certo modo, no “discurso” (verbal ou mental) que ele elabora ou pode elaborar, quando necessário, a respeito de suas atividades (TARDIF, 2017, p. 208).

A partir desse cenário, P2 traz por meio da AE novos significados aos conteúdos de Ciências que são perceptíveis em uma aula prática oposta a transmissão de informações, como relatado. Ratificando essa constatação, Lemke (1997) aponta que:

[...] ao ensinar ciência, ou qualquer matéria, não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios. Queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras [...] mas estas devem expressar os mesmos significados essenciais se não de ser cientificamente aceitáveis (LEMKE, 1997, p. 105).

No pensamento de Lemke (1997), o significado construído pelos alunos deve ser cientificamente mais aceito em momentos de desenvolvimento da AE do que na memorização introduzida nas aulas com os professores regentes, base do ensino tradicional.

No discurso de P3, verificamos que ocorreram mudanças nas concepções dos alunos, pois ela consegue avaliar analisando o comportamento deles, facilitando a “apropriação desses conceitos, é o início da construção desses conhecimentos científicos”. Nessa perspectiva, Carvalho (2013, p. 2) expõe que “[...] o conhecimento escolar – tem um significado importante no planejamento do ensino, pois a finalidade das disciplinas escolares é que o aluno aprenda conteúdos e conceitos, isto é, constructos teóricos”, mas ainda temos que considerar as

interações entre professor e alunos, pois P3 analisa o comportamento dos discentes durante a prática. Assim, podemos entender que os SE podem ter relação direta com essas interações, podendo ser mais importantes do que outros saberes, pois é no momento que se relaciona com os alunos que o docente valida suas competências e seus saberes (TARDIF; LESSARD, 2007).

Já na interpretação de P4, o LC desperta o conhecimento e a motivação dos alunos, o que vai ao encontro do pensamento de Tardif e Lessard (2007), que discorrem sobre a maior dificuldade ligada à atividade docente, que é instigar os estudantes no plano de sua motivação, de seu desejo, bem como dar sentido à sua própria atividade de aprendizado. Porém, depende muito das habilidades e da competência do professor e como ocorrem as interações no desenvolvimento das AE nos LC, como foi destacado por P4. Assim, observamos os SE de P4 quando aponta que o LC, por meio das AE, pode motivar e despertar o interesse nos alunos, a vontade de desenvolver as atividades. Esse trabalho interativo requer capacidades para gerenciar adequadamente as interações humanas, assim como promover competências reflexivas de alto nível do docente (MOSCOSO; TARDIF; BORGES, 2018).

No relato de P5 é mencionado que o aluno vê o conteúdo no laboratório, depois o professor regente explica a matéria, “o aluno vai relembrar o conteúdo”. Por isso, pontuamos que além da interação com os educandos, P5 também interage com o professor regente, e favorece a aprendizagem do aluno, pois é introduzido/desenvolvido duas vezes o conteúdo de Ciências. Para Tardif (2017), o fato do SE estar ligado aos múltiplos contextos de interação os quais os professores se encontram, ou seja, um saber focado na capacidade de interagir, um saber prático, provocando certezas particulares, em outras palavras, possuir um bom desempenho profissional depende da validação desses SE pelo docente, adquirido no campo de sua prática. Podemos afirmar, então, que os SE têm características, tais quais: “[...] aberto, poroso e permeável, integrando novas experiências e conhecimentos obtidos na sua trajetória e um saber-fazer remodelado nas mudanças na prática” (TARDIF, 2017, p. 110).

Retomamos os SE mobilizados pelos participantes da pesquisa ao desenvolverem atividades que trazem como dificuldade a falta de materiais no laboratório, que sobrepõe outros obstáculos, de acordo com o Quadro 18:

Quadro 18 – Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades/C *a posteriori*

CS <i>a priori</i>	C <i>a posteriori</i>	Falas dos docentes
Saber identificar como ocorre a prática docente no desenvolvimento de atividades	Materiais de laboratório	<p>P1: [...] <i>a questão da falta de materiais também uma coisa assim que pesa na hora de planejar aulas diferenciadas, assim eu tento, eu consigo fazer com que eu tenho disponível. Poderia ser melhor se eu tivesse mais recursos, mas com pouco que eu tenho eu consigo.</i></p> <p>P2. <i>Falta de materiais e recursos para adquiri-los é a maior dificuldade. Na maioria das vezes os materiais são comprados por mim.</i></p> <p>P3. <i>A falta do material e também de conhecimento em fazer aulas de investigação.</i></p> <p>P4. <i>A falta de recurso é uma dificuldade.</i></p> <p>P5. <i>Dificuldades em usar o laboratório são os materiais, são poucos e a maioria são doados, tem os materiais que são gastos nos experimentos e quando vão acabando e aí que dificulta. Muitas vezes os materiais saem do nosso bolso.</i></p>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Refletimos que esse panorama traz resultados que estão em sentido contrário à prática docente, tendo em vista que sem materiais de LC, dificilmente os professores conseguiriam desenvolver as AE no âmbito escolar. Nesse cenário, os participantes relatam que os materiais são comprados por eles, segundo P2 e P5, realidade difícil para os docentes. Pena e Ribeiro Filho (2009) identificaram que há dificuldades de professores no uso da experimentação, e uma delas é falta de condições de trabalho. Por outro lado, não houve relato de não haver AE devido à falta de materiais, aliás, é exposto na entrevista que eles desenvolvem as AE com os materiais disponíveis dentro da realidade da sua escola, como cita P1. Inserimos aqui uma observação pertinente ao abordado anteriormente, em que os saberes podem influenciar nas atitudes dos professores, pois “[...] os saberes mobilizados e empregados na prática cotidiana, saberes esses que dela provêm, de uma maneira ou de outra, e servem para resolver os problemas dos professores em exercício, dão sentido às situações de trabalho que lhes são próprias” (TARDIF, 2017, p. 58).

Nesse contexto, percebemos que apesar dos professores mostrarem essa dificuldade em relação aos materiais, eles estão atuando e mobilizando saberes para dar continuidade ao trabalho docente, dentro das possibilidades e de acordo com o que há disponível.

Os SE emergem do exercício da profissão e são ligados ao tempo e validados pela experiência. As falas dos professores participantes são referentes a esses saberes advindos de sua prática na profissão, e citaram algumas limitações das FC em relação ao desenvolvimento das AEI, apresentadas no Quadro 19.

Quadro 19 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C a posteriori

CS a priori	C a posteriori	Falas dos docentes
Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada	Exemplos de AEI	<i>P1. Percebi que a maioria das propostas trazidas como exemplos apresentavam muitos materiais. Gostaria que a equipe trouxesse mais exemplos de atividades com o uso de poucos recursos. P2. Acredito que o tempo pode ser um fator limitante.</i>
	Carga horária das FC	<i>P5. A quantidade de dias para formação, geralmente dois dias por bimestre apenas.</i>
	Etapas da AEI	<i>P3. Depois que a formação acaba, o professor se sente inseguro em realizar as práticas investigativas. E acabo desistindo, pois dá muito trabalho, voltando assim ao ensino tradicional, que eu domino, me sinto confortável, não utilizando tanto tempo do meu tempo livre para planejar uma aula diferente.</i>
	Ministrantes preparados	<i>P4. Falta preparação dos ministrantes.</i>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Em relação à FC foi demonstrado que é necessário partirem de exemplos com poucos recursos, como relata P1, pois, como vimos anteriormente, são escassos os materiais nos LC. Diante disso, observamos que os SE de P1 propiciam que recorra a exemplos práticos com poucos recursos, como forma de viabilizar seu trabalho docente no LC com as AEI.

Outro ponto citado por P2 e P5 é o tempo das FC, e isso pode ser um limitante, pois o tempo escolar exige dos professores a obrigação de seguir o ano letivo. Nessa situação, Tardif e Lessard (2007, p. 42) sinalizam que: “o ano letivo é cadenciado por toda uma série de medidas que formam uma espécie de percurso temporal bem delimitado”. Diante do exposto, esclarecemos que a SEMED, a cada início de ano letivo, publica no Diário Oficial de Campo Grande-MS o calendário letivo, incluindo as FC previstas para o ano vigente. Dessa forma, é estabelecido o tempo de duração para cada bimestre, portanto os saberes dos professores indicam que esse tempo de formação pode ser insuficiente para aquisição de conhecimentos, reflexões e desenvolvimento de propostas de AEI.

Isso fica demonstrado com a insegurança ao realizar AEI, que prevalece mesmo com participação nas FC ofertadas, de acordo com P3, sendo mais cômodo para o professor voltar ao ensino tradicional. Em nossa compreensão, uma FC deve ter um maior tempo e ser mais completa, sendo necessário que o professor compreenda e tenha clareza a respeito do EI (CARVALHO, 2018; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; PAIVA, 2015), pois a insegurança tem se revelado como um obstáculo à sua implementação (SANTANA, 2016).

Esse cenário é muito valioso para nossa reflexão quando lembramos a postura de P3 frente ao EI, pois sua experiência anterior, na Formação Inicial e no início da sua carreira

constituíram seus saberes voltados à docência, e que muito provavelmente foram impregnados pela pedagogia tradicional. Essa forma de trabalhar está arraigada ao longo do tempo e presente em sua história de vida, formando a identidade do professor, e que nesse contexto pode apresentar dificuldades em se desvencilhar do ensino tradicional. Como Tardif (2017, p. 115) ressalta, as teorias pedagógicas, oriundas da Formação Inicial ou Continuada, devem estar ancoradas “[...] no processo concreto de trabalho dos professores, para que possam ter alguma utilidade”. Assim, os saberes emanados da experiência e por ela validados fornecem certezas referentes às especificidades inerentes de sua realidade (TARDIF, 2017). Sendo assim, podemos acreditar que a experiência poderá resultar em mudanças no trabalho docente e na abordagem estabelecida durante as AEI.

Os formadores de professores são designados como despreparados na visão de P4, sendo um fator limitante à FC. Sobre essa circunstância, Tardif (2017, p. 241) expõe que na formação de professores muitas das teorias não têm relação com o ensino ou com a realidade do ofício de docente, sem contar que “[...] essas teorias são muitas vezes pregadas por professores que nunca colocaram os pés numa escola ou, que não demonstram interesse pelas realidades escolares e pedagógicas, as quais consideram demasiado triviais ou demasiado técnicas”. Provavelmente os formadores de professores da SEMED não agregam à formação nenhum elemento com valor simbólico e prático, na concepção de P4. Portanto, é importante pensar no perfil desses formadores, se atendem as necessidades formativas dos professores e se estão verdadeiramente preparados para atuarem nessa função.

Em continuidade ao tema FC, os participantes sugeriram algumas mudanças as quais trariam maiores contribuições à prática pedagógica na perspectiva da AEI nos LC, conforme o quadro abaixo:

Quadro 20 – Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C *a posteriori*

CS a priori	C a posteriori	Falas dos docentes
Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada	Exemplos de AEI	<i>P1. Na minha visão, as formações foram muito satisfatórias para iniciar o estudo sobre os atividades investigativas. A minha sugestão seria, justamente, trazer mais exemplos de atividades investigativas com uso de poucos recursos.</i>
	Assessoria remota	<i>P3. Que tivesse uma assessoria remota para os professores se sentirem motivados, e que pudessem tirar suas dúvidas, mesmo depois que a formação termina.</i>
	Crescimento profissional	<i>P5. Trabalhar em uma linha que se inicie com uma formação básica até um aperfeiçoamento dos profissionais além de ter um plano anual de formações seria interessante para todos os professores saberem.</i>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Uma mudança nas Formações (Inicial e Continuada) seria trazer exemplos de AEI com poucos recursos, segundo no relato de P1. Nesse sentido, levamos em consideração os saberes que a professora demonstra, sendo atrelados à sua prática docente e a estrutura que a escola pode oferecer, assim a partir de exemplos mais próximos da realidade na qual ela está inserida. Para Tardif (2017) existem três considerações que precisam ser validadas quanto às alterações referentes à formação de professores, sendo a primeira, que os docentes devem atuar como parceiros e atores dessas formações. Isso corrobora o reconhecimento deles como profissionais competentes que podem controlar e atuar em sua própria formação, mesmo que seja em parceria com outras instituições, como universidades ou institutos (TARDIF, 2017).

A segunda consideração destaca que a formação dos professores (conhecimentos específicos de sua profissão) deveria ampliar o espaço para os saberes práticos, ou SE (TARDIF, 2017). Por fim, a terceira consideração é reconhecer os futuros professores como sujeitos dotados de conhecimentos, no sentido de como esses atores recebem, processam as informações e conhecimentos recebidos durante o processo de formação (TARDIF, 2017). Em síntese, essas três considerações poderiam contribuir com a prática pedagógica dos professores dos LC e em relação às formações, pois possuem SE que os possibilitariam ser atores, com conhecimentos específicos das AEI, além de atuarem em suas próprias formações como é almejado.

Outro ponto que emergiu da análise das formações seria uma assessoria remota, segundo P3, de cunho motivador e ao mesmo tempo que sanassem as dúvidas que surgissem sobre as AEI. Essa assessoria nos remete às Tecnologias Digitais (TD) e como poderiam ter auxiliado os professores do LC durante a pandemia da covid-19, ou mesmo em outras ocasiões, em que é necessário o acompanhamento a distância. Segundo as ideias de Kenski (2012) e Borba e Penteadó (2015), que defendem o uso pedagógico de TD, isso possibilita formas diversas de comunicação e a transformação da prática pedagógica.

Nesse caso, como uma sugestão de mudança nas formações, a introdução de uma assessoria remota seria uma ótima proposta que poderia contribuir muito para a prática docente, não somente para motivar os docentes e fomentar discussões, mas para responder dúvidas e ser uma ferramenta importante pós-formação.

Ainda relativo às TD, Tardif (2017) esclarece que isso pode permitir o surgimento de novos modos de colaboração entre os práticos e os pesquisadores, entre as universidades e as escolas. Concordamos com o ponto de vista de Tardif (2017), que a assessoria remota poderia auxiliar a todos os professores com informações sobre as estratégias de ensino, permitir a troca

de ideias entre docentes e pesquisadores, bem como a possibilidade de criar centros virtuais de formação profissional para os professores.

Além disso, foi apresentado por P5 como sugestão de mudança na FC a elaboração de um plano anual, e a proposição de uma linha de formação básica que evoluísse para um aperfeiçoamento dos profissionais. Nesse caso, identificamos que a experiência profissional do professor aponta que o ensino de Ciências deve perpassar desde uma formação básica até se aprimorar com uma proposta de aprimoramento. Para o exercício da profissão docente é preciso elementos fundamentais, como os sugeridos por Carvalho e Gil Pérez (2011): conhecer a matéria a ser ensinada; saber preparar atividades; saber dirigir a atividade dos alunos; buscar e utilizar resultados de pesquisas; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de Ciências; e saber analisar criticamente o ensino.

A preparação dos futuros docentes, para Carvalho e Gil Pérez (2011), requer um profundo conhecimento da matéria a ser ministrada, sobretudo a integração do saber científico com uma concepção do ensino e aprendizagem das Ciências, e também com a prática pedagógica. Portanto, a formação de professores é uma tarefa complexa, que demanda atingir vários aspectos como saberes, competências e habilidades, e aliá-los ao trabalho docente. Seguindo o modelo de Tardif (2017), é sugerida uma conexão entre a prática profissional e a formação teórica, entre contexto da sala de aula e a pesquisa, entre os professores e os formadores universitários, provocando também o surgimento de condições para formar professores práticos reflexivos.

Os participantes realizaram uma análise crítica-reflexiva sobre as FC, baseados nos saberes vivenciados durante sua carreira profissional, e elencaram pontos importantes em relação às AEI, conforme é demonstrado no Quadro 21.

Quadro 21 –Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/C *a posteriori*

CS a priori	C a posteriori	Falas dos docentes
Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada	Bases teóricas	<i>P1. Reitero alguns pontos que já mencionei nas questões anteriores. As formações foram satisfatórias, uma vez que fomentaram o estudo de bases teóricas muito interessantes sobre as atividades investigativas.</i>
	Exemplo de AEI	<i>P1. Outro aspecto muito positivo foi o fato de as formações também trazerem exemplos de aplicação, o que estimula a implementação dessas atividades nas escolas.</i>
	Etapas da AEI	<i>P3. Sei que esse tipo de prática incentiva o aluno a pensar, no entanto se eu dominasse essa prática eu conseguiria transformar as práticas demonstrativas em investigativa, pois acho que é a forma que o professor planeja a atividade de ensino e aprendizado que pode torná-la investigativa, mesmo com pouco recurso, seria possível. É a falta</i>

		<i>de contato com esse tipo de atividade ao longo da escolarização e graduação que dificulta a sua realização, falta de conhecimento do professor. Também ela envolve mais tempo para ser planejada, não sei se os professores querem mais trabalho. E se para desenvolver em sala de aula também leva mais tempo, como vamos conseguir cumprir todos os conteúdos do ano letivo, fazendo uma atividade tão demorada. Sei que qualidade não é quantidade, porém tenho receio de perder muito tempo com um certo conceito e depois os alunos ficarem sem ver outros conceitos e isso me prejudicar. Sempre lembro de uma frase que a antiga diretora da escola dizia: faça o arroz com feijão bem feito e para de inventar moda.</i>
	Crescimento profissional	<i>P4. Todas as atividades foram importantes, pois de certa forma contribuíram para o crescimento profissional dos professores.</i>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Em nossa análise percebemos a reafirmação de elementos como “base teórica” sobre AEI, “exemplos de AEI” e “maior carga horária das formações”.

A falta de conhecimento sobre AEI foi levantada por P3, apesar de dizer que falta conhecimento e que não domina essa prática, ela demonstra saberes da FC, pois aponta que incentiva o aluno a pensar e que, mesmo com pouco recurso, afirma que o tempo no planejamento é maior e dá mais trabalho aos docentes. Ela classifica a AEI como uma atividade mais demorada e que pode não cumprir os conteúdos do ano letivo, e ainda esclarece que a direção escolar sugere fazer o básico. Vale reiterarmos que P3 faz de forma sucinta um apanhado de vários saberes durante sua explanação crítica sobre o assunto, ao que Tardif (2017) comenta que

Os saberes experienciais adquirem também uma certa objetividade em sua relação crítica com os saberes disciplinares, curriculares e da formação profissional. A prática cotidiana da profissão não favorece apenas o desenvolvimento de certezas “experienciais”, mas permite também uma avaliação dos outros saberes, através da sua retratadação em função das condições limitadoras da experiência (TARDIF, 2017, p. 53).

Nessa relação entre os saberes, visualizamos que P3 se apoia em várias vertentes que vão desde o tempo de planejamento e da aula, compromisso com os conteúdos (curriculares), o ensino e aprendizagem com as AEI (pedagógicos) e a falta de conhecimento sobre AEI (profissionais). Posto isso, ela se ampara na fala da diretora: “faça o arroz com feijão bem feito”. Essa abordagem didática (EI) é tida como inovadora e com novas interações entre professores e alunos, ou seja, a professora é motivada a fazer o tradicional pela direção escolar. Para Tardif (2017) e Tardif e Raymond (2000), os traços da personalidade docente refletem no estilo de seu trabalho.

Em associação ao elemento citado, podemos concluir essa característica como um componente importante para que a AEI seja realmente implementada nos LC. Esse aspecto é trazido em pesquisas que registram certa insegurança e reprovação por parte dos professores em sua realização, já que o AEI é oposto ao praticado por eles, ou o ensino tradicional, sendo difícil eliminar essa prática (BRICCIA, 2012; BRICCIA; CARVALHO, 2016; CARVALHO, 2018; FERNANDES, 2013; LEITE, 2015; MOURA, 2016; OLIVEIRA, 2015; OLIVEROS, 2013; SANTANA, 2016).

Contudo, em contrapartida, os professores consideram que as FC possibilitam o crescimento profissional dos professores, segundo P4. Nessa vertente, Tardif (2017) propõe renovações e o reconhecimento do profissionalismo docente, mas para isso é preciso ocorrer algumas transformações que circundem as relações entre os professores com os grupos, instituições e instâncias que definem os conhecimentos escolares e o seu trabalho. Portanto, para o movimento de renovação da formação, Tardif (2017) defende o *status* de produtores de saberes aos professores que são elaborados em situações de trabalho, exigindo uma reflexão sobre a própria natureza dos saberes profissionais dos professores.

Apesar disso, temos o desafio de transpor os saberes práticos para os saberes formalizados, de forma a serem acrescentados aos programas de formação universitária, ou seja, “[...] como passar da experiência individual a um saber coletivo, objetivável e incorporado em atividades de formação” (TARDIF, 2017, p. 299). Além do reconhecimento do profissionalismo docente, temos seu *status* enquanto profissional, que está ligado à identidade do professor, conforme Tardif (2017, p. 86) aponta: “a tomada de consciência dos diferentes elementos que fundamentam a profissão e a integração na situação de trabalho levam à construção gradual de uma identidade profissional”.

Ao refletirmos a partir das palavras de Tardif, compreendemos que nosso olhar deveria estar direcionado para mudanças provocadas (fundamentadas) pelas Formações (Inicial e Continuadas) e, mais do que isso, focando em sua integralização como uma atividade de seu ofício. Nesse sentido, as FC podem propiciar uma nova identidade aos professores que surge com o tempo de carreira profissional e, com isso, traz um crescimento em termos de conhecimentos em situações de trabalho e de saber coletivo.

Também analisamos as características que devem ter FC para atender as necessidades em relação às AEI na visão dos participantes da pesquisa, apresentadas a seguir.

Quadro 22 –Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada/ C a posteriori

CS a priori	C a posteriori	Fala do docente
Saber analisar aspectos da Formação Inicial e Continuada	Foco nos discentes	<i>P5. Ser totalmente voltada a aplicação aos discentes, ainda vemos muitas teorias que são difíceis de se encaixar na realidade da comunidade escolar.</i>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Como uma das características da formação, P5 aponta que é preciso ter o foco nos discentes, ou seja, trazer aspectos que propiciem o desenvolvimento com os alunos, nesse sentido, o SE forneceu algumas certezas relativas ao contexto de sua atuação, em que, os educadores se ajustem e se incorporem, mediante uma teia de interações com seus alunos (TARDIF, 2017; TARDIF; RAYMOND, 2000). E, além disso, o objeto do trabalho do professor é o aluno. Nas pesquisas conduzidas por Tardif (2017), ter o ser humano como objeto do trabalho docente é reconhecer esses seres como indivíduos e, mesmo trabalhando o coletivo, eles têm suas individualidades e suas aprendizagens. Nesse primeiro aspecto, a individualidade do objeto é colocada em destaque:

[...] ao invés de se centrar nos fenômenos que possibilitam o acúmulo de conhecimentos de ordem geral, como ocorre com a construção de saberes codificados sobre os alunos (por exemplo, em psicologia infantil, nas teorias da aprendizagem), a disposição do professor para conhecer seus alunos como indivíduos deve estar impregnada de sensibilidade e de discernimento a fim de evitar as generalizações excessivas e de afogar a percepção que ele tem dos indivíduos em um agregado indistinto e pouco fértil para a adaptação de suas ações (TARDIF, 2000, p. 267).

A sensibilidade relativa às diferenças entre os alunos constitui uma das principais características do trabalho docente. Dessa forma, a sensibilidade está em perceber a necessidade de promover adaptações nas ações docentes, como: 1) respeito às características psicobiológicas que determinam as modalidades de aprendizagem; 2) reconhecer que os estudantes são seres sociais que carregam valores, crenças, interesses, situação socioeconômica, dentre outros; e 3) precisa preocupar-se com os discentes como indivíduos que são dotados de liberdade, autonomia, necessidades e desejos (TARDIF; LESSARD, 2007). Dessa forma, o professor tem em suas necessidades formativas a busca por dispositivos que tenham aplicabilidade no trabalho docente e beneficiem os alunos durante as AEI.

Observamos também que a troca de experiências entre os professores é citada por P2, levando em consideração a realidade de cada um. Esse fator é relevante pois cada escola tem uma realidade, sua organização e planejamentos para AEI. Os saberes que cada professor desenvolve pode auxiliá-lo e a outros professores. Nesse prisma, Tardif (2017) indica que o

saber é social (provêm da família, da escola e de sua cultura pessoal; das universidades ou das escolas normais; da instituição (programas, regras, princípios pedagógicos, objetivos, finalidades, etc.); provêm dos pares, e dos cursos de reciclagem.

Assim, entendemos que as trocas de experiências entre os docentes, durante as FC, podem auxiliar no desenvolvimento da AEI. Eles dividem uns com os outros um saber prático sobre sua atuação (TARDIF, 2017). A colaboração entre professores de um mesmo nível de ensino, que constroem um material ou elaboram provas juntos e as experiências de *ensino em equipe* também fazem parte da prática de partilha dos saberes entre eles. Mesmo que não seja considerada como obrigação profissional pelos professores, a maior parte deles expressa a necessidade de partilhar suas experiências (TARDIF, 2017).

Diante do exposto, consideramos o professor como autoridade epistêmica em sala de aula, seu papel na promoção das interações vê-se, portanto, imprescindível para a construção de novos entendimentos e, em mesma medida, para a constituição de um engajamento mais efetivo entre os estudantes.

Com isso, Tardif (2017) ressalta que o papel da experiência de trabalho cotidiano constitui o sentimento de competência e a aquisição do SE, considerado pelos próprios professores como a base do saber-ensinar.

Para melhor compreender o discurso dos participantes (P1, P2, P3, P4 e P5), analisamos também os planejamentos das suas aulas no LC, para o desenvolvimento de AEI. Isso porque julgamos que os planejamentos possuem as marcas dos saberes (SFP, SD, SC e SE) que envolvem as suas formações epistêmicas.

4.2 Análise dos planejamentos das Atividades Experimentais Investigativas

Neste tópico abordaremos aspectos do planejamento dos professores participantes da pesquisa, pontuando ações investigativas e características próprias das AEI, e elencaremos pontos essenciais à investigação que não estão presentes nas aulas desenvolvidas nos LC.

Para análise dos dados dos planejamentos faremos uma adaptação da ferramenta DEEnCI, elaborada a partir da tradução e adaptação de um instrumento de análise desenvolvido por Borda Carulla (2012). Fizemos as adaptações a seguir:

– (A) apoio às investigações dos alunos: (A1) problema/questão; (A2) hipótese/previsão; e (A3) coleta de dados e planejamento. Além disso, buscamos Elementos Investigativos, que podem refletir ou não a prática docente quando vai propor uma AEI. É importante ressaltar que A1 é um dos principais pontos da investigação, pois iniciamos as AEI por um problema que deve

despertar o interesse dos alunos e a busca pela resolução. Outro elemento que constitui o processo de investigação é levantar hipóteses, em que os alunos, por meio da manipulação do experimento, podem testá-lo e finalizamos com a coleta de dados pelos discentes, ou seja, se é prevista ou não a coleta de dados.

– (B) guia as análises e conclusões: (B1) análise e interpretação de dados; (B2) desenvolvimento de conclusões e explicações; e (B3) reflexão sobre a investigação como um todo e sobre etapas específicas. Nesse tópico (B1), iremos levantar no planejamento se o professor propôs que os alunos realizassem a análise e interpretação dos dados. Outro elemento citado é se há uma proposta no planejamento que indique que os estudantes explicarão como foram desenvolvidas suas conclusões. E finalizamos se foi proposta no planejamento uma reflexão e explicação de todas as etapas percorridas na AEI.

– (C) incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo: (C1) ocorrência de trabalho coletivo na comunicação. Esse elemento da investigação busca levantar no planejamento se ocorrerá um trabalho em grupo e como será a comunicação. Além disso, serão inseridos na análise os elementos P – presente, A – ausente, NA – não aplicável.

Todos os participantes encaminharam um planejamento de uma AEI para análise, iniciaremos por P1.

4.2.1 Planejamento de P1: realizado com alunos do 5º ano do EF

Quadro 23 – Planejamento de P1: solo

Planejamento/tema: solo		Elementos (A), (B) e (C) da DEEnCI
		Análise P/A/NA
Objetivos da atividade:	Entender por meio do experimento a importância das plantas na diminuição da erosão do solo e assoreamento de corpos d'água.	
Turma: 5º ano	Duração da atividade: 2 horas/aula	
Conteúdo:	Manutenção da cobertura vegetal para a preservação do solo.	
Descrição da atividade:	Nessa atividade, os alunos realizarão um experimento para verificar a influência das plantas na diminuição do processo erosivo do solo. Assim, eles realizarão plantio de sementes de alpiste em um copo com terra e, após o crescimento das plantas, irão comparar a erosão em copos com e sem plantas despejando água em ambos.	
Etapas desenvolvidas na atividade Aula 1	1- A atividade será planejada em dois encontros: no primeiro, os saberes culturais sobre erosão e assoreamento serão retomados por meio de um vídeo sobre o assoreamento do Parque das Nações Indígenas.	

	<p>Link: http://g1.globo.com/mato-grosso-do-sul/mstv-2edicao/videos/t/integra/v/assoreamento-esta-matando-o-lago-do-parque-das-nacoes-indigenas/7423792/.</p>	
	<p>2- Depois disso, os alunos serão organizados em pequenos grupos de, no máximo, quatro componentes. Após a organização, será proposta a seguinte situação problema: como as plantas ajudam a diminuir a erosão do solo?</p>	<p>(A1) problema/questão (C1) ocorrência de trabalho coletivo na comunicação.</p> <p>Análise P</p>
	<p>3- Os alunos serão estimulados a levantar suas hipóteses sobre a questão. Serão distribuídos a cada grupo os seguintes materiais: dois copos, terra adubada e sementes de alpiste. Os grupos serão orientados a colocar a terra nos dois copos para escorrer a água, a plantar as sementes de alpiste em apenas um deles e, ao final, regar com água.</p>	<p>(A2) hipótese/previsão</p> <p>Análise P</p>
<p>Etapas desenvolvidas na atividade Aula 2</p>	<p>Após o crescimento das plantas (uma semana depois), os estudantes deverão preencher os dois copos com água, tanto o com plantas como o sem plantas. E, sob orientação da professora, despejarão a água em excesso em novos copos a fim de verificar o seu aspecto. Após a manipulação do experimento, os grupos irão responder as questões: Em qual copo houve maior perda de solo? Em qual copo houve menor perda de solo? Por que em um copo a água sai limpa e outro está suja? Por que é importante para o meio ambiente manter o solo coberto? Com base na experiência, os grupos serão estimulados a verificar se suas hipóteses iniciais estavam corretas ou não e a dar respostas ao problema proposto.</p>	<p>(C1) ocorrência de trabalho coletivo na comunicação.</p> <p>Análise P</p> <p>(B1) análise e interpretação de dados.</p> <p>(B2) desenvolvimento de conclusões e explicações.</p> <p>Análise P</p> <p>(A3) coleta de dados e planejamento.</p> <p>Análise A</p>
	<p>Haverá uma discussão onde todos os grupos compartilharão suas respostas ao problema.</p>	<p>(B3) reflexão sobre a investigação como um todo e sobre etapas específicas.</p> <p>Análise A</p>

Fonte: adaptado de Borda Carulla (2012).

Analisando o planejamento de P1, observamos que na primeira aula surgem os elementos do EI (A1, A2, B1, B2 e C1), como: separação dos grupos, a situação-problema é introduzida pela professora e, após essa etapa, os alunos receberam os materiais para manipulação e levantamento de suas hipóteses. Os elementos A3 e B3 foram analisados como ausentes.

Na segunda aula, após uma semana, os estudantes receberam seus materiais e responderam algumas questões, e foi verificado se as hipóteses estão corretas ou não. Podemos

notar que, posteriormente, ocorreu a discussão com o grupo sobre a solução do problema proposto, mas não foi realizada uma reflexão sobre a investigação e sobre etapas específicas.

Conforme as análises realizadas na entrevista e no questionário *on-line*, foi possível identificar que, no planejamento de P1, ela demonstrou que realiza AEI, cumprindo suas fases fundamentais à investigação, promovendo a interação com os discentes por meio da situação-problema, o levantamento das hipóteses e finalizando com a discussão coletiva com a professora e os alunos sobre a resolução do problema.

Esses elementos investigativos do planejamento de P1 revelam toda a dinâmica que será realizada na prática docente, e nos leva a acreditar que essa atividade é de cunho investigativo, desde a proposta do problema passando pelas etapas necessárias à construção do conhecimento dos alunos.

Percebemos dois elementos que não foram descritos: a coleta de dados e a descrição das etapas percorridas pelos alunos, uma forma de conscientização dos passos de EI, sendo a etapa na qual os educandos podem descrever, por meio da escrita, ou desenhar todo o processo, fase da sistematização individual do conhecimento.

Cabe ressaltar que Carvalho (2013) pontua que é na resolução do problema que os alunos tiveram aprendizagem social, pois discutem com seus pares e depois com a classe toda sob a supervisão do professor. Desse modo, o diálogo e a escrita são atividades complementares, mas fundamentais nas aulas de Ciências, pois enquanto o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta como um instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento (OLIVEIRA E CARVALHO 2005). Assim, percebemos essa ausência no planejamento de P1, etapa tão importante de construção de conhecimentos pelos alunos. Agora passamos a analisar o planejamento de P2.

4.2.2 Planejamento de P2: realizado com alunos do 7º ano do EF

Quadro 24 – Planejamento de P2: fungos

Planejamento/tema: fungos (Reino <i>Fungi</i>)		Elementos (A), (B) e (C) da DEEnCI
		Análise P/A/NA
Objetivos da atividade:	Descobrir a importância da observação do meio ambiente; reconhecer os fungos como organismos heterotróficos; compreender a importância dos fungos para o equilíbrio ambiental.	

Turma: 7º ano B	Duração da atividade: 50 minutos para cada turma.	
Conteúdo:	Fungos.	
Etapas desenvolvidas na atividade Aula 1	1- Nesta aula, os alunos serão divididos em duplas. O professor acompanhará a turma e dará orientações para que os alunos observem com bastante atenção todos os locais da escola para verificar a possível existência de fungos.	(C1) ocorrência de trabalho coletivo na comunicação. Análise P
	2- Cada dupla receberá orientações para realizar a coleta de fungos no local escolhido dentro da unidade escolar. As duplas receberão um copo plástico descartável para armazenar o material coletado. As duplas serão orientadas, ainda, a levar lápis e um bloco para anotações dos dados da coleta.	(A3) coleta de dados e planejamento. Análise P
	3- Caso localizem esses seres vivos, deverão coletar uma pequena quantidade do material, colocando-o no copo descartável, lembrando que as características do local onde foi realizada a coleta devem ser registradas/ anotadas.	(A1) problema/questão. (A2) hipótese/previsão. Análise A
	4- Em sala de aula, os alunos utilizarão o microscópio para observação do material coletado e deverão desenhar em seus cadernos o que conseguiram ver.	(B1) análise e interpretação de dados. (B2) desenvolvimento de conclusões e explicações. (B3) reflexão sobre a investigação como um todo e sobre etapas específicas. Análise A
Avaliação	Participação, entrega dos registros da coleta e desenho após observação no microscópio.	

Fonte: adaptado de Borda Carulla (2012).

No planejamento de P2, os elementos da DEEnCI, como A1, A2, B1, B2 e B3 estão ausentes, no entanto, A3 e C1 estão presentes. Entendemos que há muitas deficiências nesse planejamento, pois não contempla vários elementos da AEI. Percebemos a divisão da turma em grupos, a coleta do material e, posteriormente, armazená-los para observação no microscópio, mas não houve a introdução de um problema ou levantamento de hipóteses e nem interações entre os alunos e a professora. Ao final, ocorre a fase de desenhar no caderno, levando a sistematização individual. Acreditamos que AE nem se aproximou da investigação, pois muitas etapas não foram constatadas em seu planejamento como uma AEI. Podemos afirmar que não é uma atividade investigativa.

Acreditamos que a inclusão da resolução de problemas no ensino de Ciências pode auxiliar os estudantes não só em problemas escolares, como também cotidianos, adquirindo o hábito de recorrer às estratégias e técnicas em situações abertas, afastadas do olhar do professor

(POZO; CRESPO, 1998). Nesse sentido, a AE da professora se aproxima de uma atividade de observação, não sendo proposto um problema, não se levantou hipóteses, nem ocorreram discussões nos grupos. Assim, concluímos serem necessárias leituras sobre as AEI e/ou uma FC que tenha como objetivo essas atividades, e ressaltamos que P2 apontou na entrevista que teve a AEI na graduação. Sendo assim, podemos inferir que foi insuficiente o estudo sobre esse tipo de AE para ser desenvolvida na prática docente.

Iniciamos a análise dos planejamentos de P3 do 6º ano sobre as estações do ano.

4.2.3 Planejamento de P3: realizado com alunos do 6º ano do EF

Quadro 25 – Planejamento de P3: estações do ano

Planejamento/tema: estações do ano		Elementos (A), (B) e (C) da DEEnCI
		Análise P/A/NA
Objetivos da atividade:	Promover uma discussão sobre as estações do ano para que os alunos atualizem seus saberes.	
Turma: 6º ano C	Duração da atividade: 2 horas/aula.	
Conteúdo:	Estações do ano.	
Etapas desenvolvidas na atividade Aula 1	1ª ação: Leitura da história Problema da atividade: Título: Viagem de férias André, um adolescente que mora no Brasil situado no Hemisfério Sul, na cidade de Santos e durante as férias de janeiro que é verão, sempre vai à praia, nessa época a temperatura local varia 40° C e chove bastante. Mas em janeiro de 2018, André visitou um primo que mora em Quebec, no Canadá. A cidade é localizada no Hemisfério Norte e a temperatura varia de -7°C a 15° C, pois é inverno e, portanto, é muito frio e neva. Porque no Hemisfério Norte é inverno e no Hemisfério Sul é verão? Diante disso, quais os fatores que determinam a existência das estações do ano?	(A1) problema/questão. Análise P
	2ª ação: 1- Discutir no grupo sobre o que cada um entendeu da história. 2- Para ajudar no levantamento das hipóteses, a professora irá entregar um mapa das Américas com as marcações das duas cidades. 3- Na folha da história terá linhas para escreverem as hipóteses que respondem ao questionamento da história. 4- Depois, os alunos irão manipular o experimento tentando responder a questão.	(A2) hipótese/previsão. (C1) ocorrência de trabalho coletivo na comunicação. Análise P (A3) coleta de dados e planejamento. Análise A

	A professora irá passar em cada grupo para participar das discussões.	
	<p>3ª ação: Discussão geral e o fechamento com a professora. 1- Cada grupo irá comentar primeiro quais foram as suas hipóteses. 2- Cada grupo irá comentar como resolveram o problema. 3- A professora fará o fechamento voltando em alguns pontos que talvez não tenham ficado claros sobre a resolução dos problemas.</p>	<p>(B1) análise e interpretação de dados. (B2) desenvolvimento de conclusões e explicações. Análise P (B3) reflexão sobre a investigação como um todo e sobre etapas específicas. Análise A</p>

Fonte: adaptado de Borda Carulla (2012).

A partir do planejamento de P3, podemos verificar aspectos de uma AEI, pois os elementos estão presentes, como A1, A2, B1, B2 e C1. Porém, os elementos A3, B3 e C1 estão ausentes. Dessa forma, ressaltamos que não houve coleta de dados e nem reflexão dos estudantes, mas outros elementos importantes são constatados: o problema, hipóteses, análise e discussões dos alunos foram propostos no planejamento.

Pode-se afirmar que não percebemos a sistematização do conhecimento nem descrito ou desenhado, mas contempla os demais itens da investigação. Observamos que mesmo demonstrando dificuldades na elaboração do problema, como foi citado por P3, seu planejamento trouxe etapas importantes das AEI: uma história problematizadora, houve discussões, levantamento das hipóteses, manipulação do experimento e resolução do problema. Acreditamos que seu planejamento atendeu a proposta de uma AEI, seus elementos estão delineados e o papel do professor nas interações está bem claro e definido. Nesse planejamento os elementos essenciais foram idealizados, nos levando a uma AEI.

O próximo item abordará o planejamento de P4, com o tema célula.

4.2.4 Planejamento de P4: realizado com alunos do 8º ano do EF

Quadro 26 – Planejamento de P4: célula

Planejamento/tema: célula		Elementos (A), (B) e (C) da DEEnCI
		Análise P/A/NA
Objetivos da atividade:	Reconhecer como é constituída uma célula.	
Turma: 8º A	Duração da atividade: 1 aula.	

Conteúdo:	Células.	
Etapas desenvolvidas na atividade Aula 1	Será realizada a apresentação da célula, seus componentes e a função. Em um segundo momento será efetuada a confecção de maquetes para demonstrar todas as estruturas celulares e sua localização. Materiais utilizados: bola de isopor oca, massinha de modelar, tinta guache, pincéis e cola.	(A1, A2 e A3) (B1, B2 e B3) (C1) Análise A
Avaliação	Os alunos serão avaliados quanto à participação, realização dos relatórios e confecção das maquetes sobre as células.	

Fonte: adaptado de Borda Carulla (2012).

Ao analisarmos o planejamento de P4, os elementos da DEEnCI, A1, A2 e A3 e B1, B2 e B3 estão ausentes, e C1 está ausente. Portanto, não visualizamos elementos investigativos da AEI, nem o problema e hipóteses ou discussões. Esses são elementos essenciais à investigação. Nesse planejamento visualizou-se que o entendimento das etapas por P4 é inexistente, a atividade não tem cunho investigativo. Há a manipulação dos materiais e podemos perceber que envolve a observação, mas não ocorre a investigação sobre o porquê dos fatos. Acreditamos que a AEI do planejamento está mais próxima da atividade de demonstração.

Para Gil Pérez e Valdés Castro (1996), uma AEI deve possuir algumas características como: apresentar situações problemáticas com nível de dificuldade adequado; potencializar análises qualitativas, que ajudem a elaborar hipóteses sobre o problema; considerar a análise dos resultados à luz dos conhecimentos, das hipóteses e resultados dos alunos.

Seguindo o raciocínio dos autores, podemos entender que as características citadas não estão presentes no planejamento de P4, necessitando rever pontos fundamentais que propiciam a construção do conhecimento do educando por meio da AEI.

No planejamento de P4 verificamos a elaboração de uma maquete que, segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), para a AE existem especificidades que a diferem substancialmente de outras atividades práticas, como jogos, construção de maquetes, aulas de campo e outras atividades interativas. Essas especificidades estão relacionadas à própria natureza e à origem da experimentação que está no processo de produção de conhecimento das Ciências Naturais. Já as demais atividades práticas são também utilizadas como recurso didático em outras disciplinas escolares.

Entendemos que a visão de Marandino, Selles e Ferreira (2009) esclarece que essa atividade é prática, mas não experimental. Portanto, há indícios de que P4 não conheça a AEI e suas etapas, o seu planejamento não demonstra elementos investigativos que possibilitem aos alunos desenvolver e manipular o experimento para resolver um problema, nem nenhuma

hipótese. Dessa forma, as FC deveriam esclarecer e contribuir para que P4 entendesse os elementos investigativos que são fundamentais ao desenvolvimento da AEI.

Finalizamos com os planejamentos de P5, para os alunos de 6º ano, sobre terra e universo.

4.2.5 Planejamento de P5: realizado com alunos de 6º ano do EF

Quadro 27 – Planejamento de P5: terra e universo

Planejamento/tema: terra e universo		Elementos (A), (B) e (C) da DEEnCI
		Análise P/A/NA
Objetivos da atividade:	Identificar os diferentes tipos de solo, reconhecer os processos de formação e degradação do mesmo. Reconhecer os diferentes tipos de solos e as suas respectivas permeabilidades.	
Turma: 6º ano C	Duração da atividade: 2 horas/aula.	
Conteúdo:	Tipos de solo e permeabilidade; degradação do solo.	
Materiais utilizados	3 papéis filtro; 3 funis; 5 copos de 300 ml; papel toalha; palito de churrasco ou colher pequena de plástico; aproximadamente 300g de três diferentes tipos de solo seco (arenoso, argiloso, humoso, por exemplo); copo graduado de 250 ml; 2l de água; cronômetro ou relógio; lupa de mão; caneta marcadora de vidro; tabela.	
Etapas desenvolvidas na atividade	<p>1ª ação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o aluno deverá enumerar os copos do experimento de 1 a 5, colocar um papel filtro em cada funil e os posicionar sobre os copos 1, 2 e 3; - com a colherzinha, coloque a primeira amostra de solo no copo limpo e seco de número 4, de forma que a amostra ocupe todo o volume do recipiente; - despeje a mesma quantidade de solo no primeiro funil; - repita os passos para as outras duas amostras de solo despejando-as em funis diferentes; - com o auxílio do copo graduado, meça 250 ml de água e transfira para o copo 5; - identifique os copos 1, 2 e 3 com o nome das amostras de solo. Escreva o nome das amostras na tabela que você recebeu anteriormente; - despeje a água do copo 5 no funil do copo 1 e meça o tempo de escoamento até que cesse o gotejamento; - registre o tempo na tabela, repita os passos para as outras amostras de solo. Meça o volume de água coletada no copo. Registre o resultado na tabela. - separe três folhas de papel toalha e coloque uma pequena quantidade das amostras de solo em cada uma delas. Com o auxílio da lupa, observe o tamanho relativo das partículas, registrando esses dados na tabela. 	<p>(A3) coleta de dados e planejamento.</p> <p style="text-align: center;">Análise P</p> <p>(B1) análise e interpretação de dados.</p> <p style="text-align: center;">Análise P</p> <p>(B2) desenvolvimento de conclusões e explicações.</p> <p style="text-align: center;">Análise A</p>

	- após o preenchimento da tabela discuta os resultados com o seu grupo. 2ª ação: perguntas para serem realizadas aos grupos na discussão coletiva. 1- Todas as amostras permitiram que a água escoasse ao mesmo tempo? Qual foi a mais rápida? 2- Como podemos relacionar o tamanho das partículas e o tempo de escoamento. 3- Como podemos relacionar o tempo de escoamento e a quantidade de água retida no solo? 4- Qual seria uma possível aplicação da análise da permeabilidade do solo para a agricultura?	(A1) problema/questão. Análise P (A2) hipótese/previsão. Análise A (C1) ocorrência de trabalho coletivo na comunicação. Análise P
Avaliação	Os alunos serão avaliados durante toda a execução da atividade levando em consideração a participação e o trabalho coletivo.	(B3) reflexão sobre a investigação como um todo e sobre etapas específicas. Análise A

Fonte: adaptado de Borda Carulla (2012).

A partir do planejamento de P5, podemos verificar aspectos de uma AEI, pois os elementos estão presentes, como A1, A3, B1e C1, porém A2, A3, B2, B3 estão ausentes. Podemos apontar que o planejamento cumpriu metade do seu objetivo, mas mesmo assim tem características de uma AI, pois leva o aluno a refletir e buscar o resultado, no entanto, não leva à elaboração de hipóteses e nem a descrição das etapas da AEI.

Diante disso, Gil Pérez e Váldez Castro (1996) afirmam que uma das características que uma AEI deve apresentar é considerar a elaboração de hipóteses como aspecto central da investigação científica, orientar o tratamento das situações e levantar as concepções prévias dos estudantes. Nesse sentido, não percebemos esse elemento no planejamento de P5, sendo um aspecto bastante relevante no desenvolvimento da AEI.

Também identificamos um roteiro com os passos que o aluno deve seguir e manipular os materiais, retirando de certa forma a autonomia deles de realizarem seus testes e resolver o problema proposto. Ademais, não fica claro o problema a ser resolvido, levando-nos a crer que são questões que contribuiriam para responder a última pergunta, ou poderia ser classificada como ampla demais para que os alunos chegassem a uma solução. Não há no planejamento a descrição de uma reflexão por parte dos discentes sobre etapas específicas da AEI.

4.2.6 Os planejamentos dos professores

A partir da análise dos planejamentos dos participantes, observamos que as concepções deles sobre as AEI se enquadram dentro do que se espera de uma atividade investigativa. Entretanto, constatamos que alguns não se aproximam da AEI, e alguns elementos investigativos importantes não são descritos ou eles não são realizados durante as aulas, como o problema a ser resolvido, levantamento de hipóteses e discussões, como nos casos de P2 e P4. Esse fato nos indica que P2 e P4 não possuem clareza das etapas das AEI e, ao avaliar os planejamentos, percebemos que as atividades práticas realizadas por eles não são investigativas, mesmo que na entrevista e no questionário relatarem que desenvolvem as AEI nos LC.

Enfim, há uma dificuldade em relação às AEI e suas etapas, mas também em como são desenvolvidas essas atividades pelos professores. Acreditamos que seriam necessárias FC que embasassem as AEI e como realizá-las em LC.

Os resultados da análise dos planejamentos demonstraram que aqueles com mais elementos da DEEnCI foram de P1, P3 e de P5, pois notamos que trouxeram elementos investigativos e que contribuíram para uma prática docente com AEI. Apesar de serem feitas várias perguntas, não houve um problema claro para que, ao manipularem os experimentos, os alunos pudessem chegar a uma solução, ficando deficitária a AEI nesse sentido.

Dessa forma, os planejamentos de P2 e P4 apresentaram poucos elementos da DEEnCI, sendo que existem indícios de uma atividade de investigação no plano de P2, mas o de P4 podemos afirmar que o planejamento trata apenas de uma atividade prática.

Em síntese, é necessário que as formações esclareçam os tipos de AE para possibilitar aos professores maior compreensão sobre as AEI, os elementos que a constituem e suas abordagens.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve origem diante de algumas inquietações relacionadas à formação de professores para o uso das Atividades Experimentais Investigativas (AEI) nos Laboratórios de Ciências (LC) das escolas municipais de Campo Grande, pois entendemos que essas atividades práticas desestabilizam a prática cotidiana do professor, devido à participação ativa dos alunos e ao papel do professor como articulador das interações, precisando fazer adequações à essa realidade. Assim, seria oportuno e necessário propor mais formações continuadas.

Conforme pesquisas por nós estudadas, Niezer (2017), Pinto (2018), Motta, Medeiros e Motokane (2018), Souza e Broietti (2018), as formações (inicial e continuada) para a elaboração de AEI pretendem preparar os docentes para o desenvolvimento dessas atividades e proporcionar a aprendizagem contextualizada e autônoma aos alunos no contexto das Ciências da Natureza. Entretanto, o que se observa é que muitas delas não são suficientes para mudar as práticas consolidadas dos professores, que ainda se utilizam fortemente de atividades de demonstração e verificação.

Nesse sentido, acreditamos que a formação dos professores deve fortalecer a abordagem investigativa para o ensino de Ciências, por meio de AEI. Essa abordagem envolve estratégias de resolução de problemas, manipulação de materiais, levantamento de hipóteses, discussões, “[...] controle de variáveis, coleta e análise de dados e proposição de conclusões” (SUART *et al.*, 2009).

Com essa abordagem, os professores se tornam sujeitos ativos e competentes, os quais constroem sua própria prática e saberes por meio de sua experiência profissional e pessoal. Dessarte, levantamos nos discursos deles quais saberes envolveram suas formações e seu trabalho docente. Consideramos que alguns saberes são mais presentes na prática docente, como os saberes profissionais, levando-se em conta os saberes que são anteriores à graduação, mas que carregam durante a carreira profissional e são a base da prática docente.

Tendo em vista as análises de discurso realizadas (P1, P2, P3, P4 e P5), chegamos a algumas conclusões: que foram mobilizados saberes profissionais, disciplinares, curriculares e experienciais. Os dados emergidos sobre a AE possibilitaram apontar que saberes de diversas naturezas fossem mobilizados. No entanto, ficou claro no Saber da Formação Profissional (SFP) que as AE de demonstração, verificação e investigação foram obtidas durante a Formação Inicial. Porém, conforme as análises, percebemos ainda dificuldade na prática pedagógica em relação às AEI. Dessa forma, seria relevante que as universidades inserissem

na grade curricular dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Físicas e Químicas (cursos de Ciências da Natureza) uma disciplina que abordasse a AEI, levando em consideração que a atividade de investigação promove maior interação nos LC, com características de um trabalho científico, proporcionando ao aluno refletir, discutir, explicar, relatar, argumentar e promover a alfabetização científica.

Foi enfatizado pelos participantes que, durante a Formação Inicial, os professores universitários elaboravam encaminhamentos para a realização de AE, por meio de roteiros aos FP, e as atividades demonstrativas eram de reprodução do experimento. Julgamos que as universidades necessitam rever esses encaminhamentos para que os FP não reproduzam nos LC esses roteiros engessados, pois as AEI são o oposto a esse tipo de prática que apresenta indícios de um ensino tradicional. Também concluímos que eles acabam reproduzindo as aulas de LC como na graduação, o que deixa uma lacuna na formação dos professores e, dessa forma, a Formação Inicial deve trazer mais a realidade das escolas para as universidades, tendo a visão de AE de cunho pedagógico, voltadas a uma estratégia de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências. E, ainda, as teorias de aprendizagem utilizadas pelos professores na elaboração de AE se assentam em saberes pedagógicos que emergem da Formação Inicial, e que possibilitam embasar sua prática docente.

Os Saberes da Formação Profissional (SFP) advindos da FC em relação às AEI apontam para a importância da participação dos alunos na investigação, e ressalta a elaboração de problemas que tenham significado e relação com o cotidiano deles, possibilitando ampliar a cultura científica. Levantamos também que a AE de demonstração é utilizada devido à falta de materiais para os estudantes, e que na AEI o foco é que eles procurem resolver um problema e, assim, os professores indicaram os saberes emergentes da FC.

Diante disso, esta pesquisa evidenciou que os saberes profissionais obtidos na FC sobre a AEI envolveram todo o processo de construção, desde a questão-problema, desencadeando a interação entre os alunos durante o desenrolar da atividade, propondo hipóteses, obtendo e analisando dados, trazendo informações, e construindo conhecimentos.

Os obstáculos citados pelos professores participantes são o pouco conhecimento em fazer AEI e a duração da aula, que não permite o desenvolvimento dessas atividades, alcançar o objetivo da aula em curto período de tempo, o problema a ser investigado, demonstrando também o desafio em manter os alunos direcionados em resolvê-lo, atingir o objetivo da aula com pouco materiais e estar aberto ao planejar e replanejar.

No que se refere às dificuldades encontradas pelos professores, percebemos que elas afloram do trabalho docente, e eles fazem uma crítica em relação à precariedade do LC: sem

equipamento e com uso de material reciclável e improvisado, além da compra de material pelos professores de LC. Com isso, inferimos uma das maiores críticas deles, pois é direcionada ao órgão central (SEMED), como também a gestão escolar, pois os diretores têm consciência dessa aquisição feita pelo professor do LC, imprescindível ao desenvolvimento das AE. Com esse apontamento relembramos que esses problemas são antigos, como indicado na literatura, e que persistem até na atualidade, provocando uma reflexão do porquê de certas situações perdurarem e nada ser feito para mudá-las, nem políticas públicas serem implantadas até agora, haja vista que o ensino de Ciências introduz, por meio das AEI, a sinergia de percepções e soluções de problemas.

Enfatizamos que os Saberes Disciplinares (SD) são trazidos quando ocorre a participação de aulas práticas em diversas disciplinas durante a universidade e elaboração de planejamentos das AE durante as disciplinas da graduação, saberes que podem contribuir com a prática docente.

Por sua vez, nos Saberes Curriculares (SC) é citada a organização das aulas que perpassa pelo planejamento em conjunto entre o professor de LC e os docentes regentes (sala de aula) a partir de materiais disponíveis no LC. Podemos afirmar que é um trabalho interativo e produtivo entre eles.

Verificamos também, que professores de outras áreas do conhecimento das escolas (de atuação dos professores) usam os LC com projetos ou aulas práticas. Nesse momento, podemos identificar, nesse momento, que há vários saberes envolvidos, como profissionais, disciplinares e curriculares nas ações dos professores de LC, pois envolvem a Geografia, as Artes e a Pedagogia (anos iniciais). Outro fator relevante é que eles elaboram AE com os alunos da EI e anos iniciais do EF mesmo não sendo licenciados em Pedagogia, trazendo novamente os SC, SD e SE para a prática docente.

Os (SE) aprimoram os saberes advindos da formação que, por serem saberes sociais, trazem traços e marcas de sua personalidade e das situações de interação com seus estudantes e com os professores regentes, e a interferência do ambiente de trabalho, tendo em vista que os saberes são situados (TARDIF, 2017). Ressaltamos aqui a relevância em considerar o docente e o ambiente escolar no desenvolvimento de AEI, pois estão interligados de maneira a possibilitar o seu trabalho docente e potencializar seu crescimento profissional.

Consideramos que os (SE) são situados, porque as condições ligadas ao trabalho docente nos LC, por meio da AEI, influenciam no desenvolvimento de diversos saberes, como a interação com os alunos, improvisar os materiais, administrar situações e adequar-se aos

objetivos propostos, confirmando a intensa relação entre o desenvolvimento curricular e a experiência.

Em relação ao ensino de Ciências, os professores demonstraram dificuldade para elaborar as AE, também no que se refere à situação-problema, sendo necessário retomar os objetivos e a pergunta de investigação.

Ademais, concluímos que as AEI permitem que os discentes desenvolvam atitudes positivas em relação ao trabalho experimental, aumentando o interesse deles pela Ciência, a motivação e as habilidades durante as aulas, além da participação ativa, discussões, argumentação, assim como a alfabetização científica, mostrando a necessidade de mais formações continuadas que tragam os elementos investigativos e objetivos da AEI no ensino e aprendizagem.

As aulas no LC trouxeram a contribuição de facilitar o ensino de Ciências, e os professores acreditam que as AEI podem oportunizar a apropriação de conceitos, o início da elaboração dos saberes científicos. Nesse cenário, eles desenvolvem as AE baseadas na investigação, mas ao longo de suas carreiras profissionais perceberam que alguns elementos da FC contribuiriam mais se atendessem as necessidades elencadas por eles.

Nossos resultados salientam a relevância dos saberes docentes, tendo em vista as experiências dos práticos, ocasionando o entendimento de como as formações, inicial e continuada, podem promover uma nova identidade aos professores. Presenciamos nos (SE) do docente uma certa harmonia em relação à sua trajetória como profissional e o peso de sua experiência ao trazer as dificuldades, suas estratégias e soluções aos problemas enfrentados nos LC das três escolas municipais de Campo Grande-MS que fazem parte do estudo.

Posto isso, temos que refletir sobre as propostas de formações, pois além de favorecer o embasamento teórico, é fundamental que os conhecimentos adquiridos sejam colocados em prática, vivenciados pelos professores em seus contextos, objetivando suprir suas necessidades. Nesse sentido, a valorização dos professores como grupos produtores de saberes, e como tais, buscam se adaptar às variadas situações ocasionadas pelo ambiente escolar, escolhendo as melhores formas de resolver os problemas cotidianos dos LC.

Outro ponto que destacamos é que as formações precisam considerar o âmago de toda a comunidade escolar, trazer a coletividade como um diferencial para que a formação alcance o êxito, mesmo em meio às dificuldades.

Os (SE) dos docentes, dentre as contribuições da FC, apontaram para as bases teóricas como ideias e sugestões nas práticas investigativas nos processos de ensino e de aprendizagem a troca de experiências entre os professores e a promoção da relação entre a

teoria e a prática. Para dar maior segurança ao docente no planejamento e no desenvolvimento de AEI são necessários sugestões e exemplos dessas práticas fundamentadas no currículo, com foco no problema (ponto inicial da AEI).

Sobre a FC da SEMED, as limitações detectadas nos discursos são: propostas trazidas com exemplos utilizando muitos materiais, a falta de segurança para o professor em desenvolver as AEI, pouca carga horária da FC e o despreparo do formador (ministrante). Quanto às mudanças sugeridas para a FC, estão: trazer atividades investigativas com pouco recursos e materiais, introduzir uma assessoria remota, elaborar um plano anual de FC e propor uma linha de formação básica que evoluísse para um aperfeiçoamento dos profissionais.

No tocante às características importantes de uma FC, podemos citar: deve conter elementos teóricos e práticos, os ministrantes precisam estar bem preparados, ter foco nos discentes e as teorias as quais estão presentes na FC possam ser desenvolvidas de acordo com a realidade da comunidade escolar e que tragam sugestões, propostas, ideias de práticas educativas.

A partir desse levantamento, podemos entender que a FC pode colaborar para o desenvolvimento de AEI, mas que ainda precisa de certas adequações para favorecer o trabalho docente dos professores que pretendem conhecer e usar outros tipos de abordagens nos LC.

Quanto aos planejamentos analisados dos professores dos três LC sobre AEI, constatamos que alguns deles apresentaram dificuldades nessa abordagem, sendo que três deles (P1, P3 e P5) realmente utilizam os elementos da investigação, como: problema/questão; hipótese/previsão; análise e interpretação de dados; desenvolvimento de conclusões e explicações; e ocorrência de trabalho coletivo na comunicação em suas aulas. Estão entre os elementos investigativos ausentes: a coleta de dados e planejamento e reflexão sobre a investigação como um todo, e sobre etapas específicas.

As atividades de duas participantes (P2 e P4) se aproximavam mais de atividades práticas, mas não de experimentos investigativos, isso é evidente no planejamento de cada um. Assim, acreditamos serem necessárias mais formações continuadas que respaldem o trabalho docente sobre AEI. Na análise dos planejamentos foi levantado que a concepção de ensino por investigação está presente, mas a prática pedagógica deles não trouxe elementos investigativos fundamentais ao desenvolvimento das AEI.

Perante essas considerações, os dados analisados confirmam que os professores dos LC possuem dificuldades e inseguranças para executarem as AEI contextualizadas. Eles necessitam de uma Formações Continuadas na qual eles compreendam a relação entre teoria e prática científicas, desenvolvidas a partir de exemplos reais e trocas de experiências entre os docentes.

Diante do exposto, indicamos que as discussões e reflexões desencadeadas pela presente pesquisa podem suscitar questões para futuras pesquisas na área do ensino de Ciências com o viés para a formação de professores como, por exemplo: verificar a viabilidade das Formações Continuidas introduzirem exemplos AEI com poucos materiais em escolas que tenham LC e a possibilidade de uma assessoria remota e uma rede compartilhada de professores para a troca de experiências, esses podem ser caminhos plausíveis rumo à validação dos Saberes Experienciais, necessários a profissionalização docente como colocado por Tardif (2017).

Consideramos, ainda, que são fundamentais os esforços que ultrapassam o alcance do professor, pois trata-se de tomadas de decisões provenientes de esferas que lhe são superiores, como a SEMED, visando prover melhores condições de trabalho que venham ao encontro do processo de profissionalização docente, bem como disponibilizar recursos para a aquisição de materiais de laboratório.

E ainda, a SEMED poderia promover uma formação continuada experimental que fosse introduzida a abordagem do EI as aulas práticas com a proposta de experimentos com poucos materiais de laboratório, além da assessoria por formadores durante essa prática, mas levando em consideração os saberes docentes e que finalizasse com uma avaliação sobre essa perspectiva de FC.

Outro elemento importante que pode trazer contribuições a formação de professores é que a Formação Inicial durante realização das disciplinas com atividades experimentais, tragam como foco a resolução de problemas durante a manipulação dos experimentos, dessa forma os futuros professores poderão refletir sobre as etapas das AEI, aliando teoria e prática docente, além de possibilitar a inserção de AE com cunho pedagógico, voltadas para o ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental e Médio.

Finalmente, concluímos que é imprescindível destacar que a natureza do saber mobilizado (saberes profissionais, disciplinares, curriculares e experienciais), em relação à FC para a AEI, não dependem das atividades práticas, mas sim das estratégias utilizadas pelos professores. Mesmo diante das dificuldades e desafios, são necessários a coerência das atividades com o currículo escolar, das condições de infraestrutura, materiais e equipamentos de laboratório e gestão presentes na escola e o interesse do docente com relação à AEI.

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002. 203 p.
- ASAY, L. D., & ORGILL, M. K. (2010). Analysis of essential features of inquiry found in articles published in the science teacher, 1998–2007. **Journal of Science Teacher Education**, 21(1), 57–79. <https://doi.org/10.1007/s10972-009-9152-9>.
- ALVES FILHO, J. P. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 174-182, 2000a.
- ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. 447 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000b.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.
- AMARAL, I. A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Ciência e Ensino**, Campinas, n. 3, p. 10-15, dez. 1997.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. D. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.
- ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. In: NARDI, R. (org.). **Questões atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 2005.
- ARRUDA, S. M.; SILVA, M. R.; LABURÚ, C. E. Laboratório didático de Física a partir de uma perspectiva kuhniana. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 6, p. 97-106, 2001.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades de sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BACON, F. **Os Pensadores**. São Paulo: Editora Abril, 1999.
- BARDIN, L. (2011). **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994. cap. 1 e 2, p. 48-52.

- BORGES, C. M. F.; TARDIF, M. Apresentação. In: **Educação & Sociedade** – Dossiê: Os saberes dos docentes e sua formação. Campinas, SP: Cedes, n.º 74, Ano XXII, Abril/2001. p. 11-26.
- BARRA, V. M.; LORENZ, K. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, 1986.
- BARROW, L. H. A brief history of inquiry: from Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v. 17, n. 3, p. 265-278, 2006.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.
- BASTIDA DE LA CALLE, M. *et al.* Prácticas de laboratorio: ¿una inversión poco rentable? **Investigación en la Escuela**, Sevilla, v. 11, p. 77-91, 1990.
- BLOSSER, P. E. O papel do laboratório no ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 74-78, 1998.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.
- BORDA CARULLA, S. **Tools for enhancing inquiry in Science Education**. Montrouge: Fibonacci Project, 2012.
- BORGES, C.; TARDIF, M. Apresentação: dossiê os saberes docentes e sua formação. **Educação e Sociedade**, ano 22, n. 74, p. 11-26, abr. 2001.
- BORGES, R. M. R. **Filosofia e História da Ciência no contexto da Educação em Ciências**: vivências e teorias. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- BRASIL. **Lei n.º 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Presidência da República, 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL. **Resolução n.º 2**, de 1 de julho de 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: CNE/CP, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 abr. 2021.

BRICCIA, V. **Competências docentes em um Projeto de inovação para a educação científica**. 2012. 203 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. de. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 1-22, abr. 2016.

BUCKINGHAM, D. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez. 2010.

BUENO, L. *et al.* O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. In: NOBRE, S. L.; LIMA, J. M. (org.). **Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente**. São Paulo: Unesp, 2007.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de ensino de ciências**. Porto: Centro de Estudos em Ciência (CEEC), 2000.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências**. O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CAPEL. **Portaria n.º 80**, de 16 de dezembro de 1998. Dispõe sobre o reconhecimento dos mestrados profissionais e dá outras providências. Brasília: Capes, 1998. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/88/84>. Acesso em: 19 maio 2019.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Contexto & Educação**, Ano 22, n. 77, p. 25-49, Jan./Jun. 2007.

CARVALHO, A. M. P. Enculturação científica: uma meta do ensino de Ciências. In: Clarice Travessini; Edla Eggert; Elaine Pares; Lara Bonin. (org). **Trajetórias e processos de ensinar a aprender**: práticas e didáticas. XIV ENDIPE. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, v. 2, p. 115-135.

CARVALHO, A. M. P. Ciências no ensino fundamental. Caderno de Pesquisa, n. 101, p. 152-168. Jul. 1997. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU. 2011. p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. de. (org.). **Ensino de Ciências por investigação** – condições para implementação em sala de aula. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Prefácio. In: PORTELA, C. D. P. (Org.). **Ensino por investigação: possibilidades e reflexões no PIBID Física/IFPR**. Curitiba: Editora IFPR, 2019.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. Valenzuela (trad.). São Paulo: Cortez. 2011.

CHAGAS, S. M. A.; MARTINS, I. O laboratório didático nos discursos de professores de Física: heterogeneidade e intertextualidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 3, p. 625-649, dez. 2009.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

COELHO, S. M.; NUNES, A. D.; WIEHE, L. C. N.; Formação continuada de professores numa visão construtivista: contextos didáticos, estratégias e formas de aprendizagem no ensino experimental de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 25, n. 1, p. 7-34, 2008. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2008v25n1p7/5759>. Acesso em: 25 jul. 2019.

COMTE, A. **Os pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CORRALLO, M. V. **Atividades práticas experimentais para o ensino de Física: uma investigação utilizando a Teoria do Núcleo Central**. 2017. 228 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

D'AMBRÓSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2006.

DE JONG, O. Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 16, n. 2, p. 305-314, jun. 1998.

DEWEY, J. **Como pensamos como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição**. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979.

DOMIN, D. S. A review of laboratory instruction styles. **Journal of Chemical Education**, v. 76, n. 74, p. 543-547, 1999.

FERNANDES, T. C. D. **O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula**. 2013. 293 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Uberlândia, 2013.

FERRAZ, A. T. **Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas de física**. 2015. 175 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-25112015-151619/publico/Arthur_Tadeu_Ferraz.pdf. Acesso em: 24 mar. 2021.

FERREIRA, N. C. **Proposta de laboratório para a escola brasileira**: um ensaio sobre a instrumentação no ensino médio de Física. 1978. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

FRANCO, L. G. (org.). **Ensinando Biologia por investigação**: propostas para inovar a ciência na escola. São Paulo: Na Raiz, 2021.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em construção: possibilidades de articulações entre os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, p. 687-719, 2020.

FREIBERG, H. L. **Elementos catalisadores para a promoção da negociação de sentidos**. 2015. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática docente. 29. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAGE, N. L. **The scientific basis of the art of teaching**. Nova York: Teachers College Press, 1978.

GALIAZZI, M. C. *et al.* Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GALIAZZI, M. C. Seria tempo de repensar as atividades experimentais no ensino de Ciências? **Educação**, Porto Alegre, ano 23, n. 40, p. 39-56, 2000.

GARCÍA BARROS, S.; MARTÍNEZ LOSADA, C.; MONDELO ALONSO, M. Hacia la innovación de las actividades prácticas desde la formación del profesorado. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 16, n. 2, p. 353-366, jun. 1998.

GARCÍA RODRÍGUEZ, J. J.; CAÑAL DE LEÓN, P. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. **Investigación en la escuela**, Sevilla, n. 25, p. 5-16, 1995.

GAUTHIER, C. *et al.* **Pour une théorie de la pédagogie**. Recherches contemporaines sur le savoir des enseignants. Sainte Foy/ Bruxelles: Presses de l'Université Laval/ De Boeck, 1997.

GAUTHER, C. Da pedagogia tradicional à pedagogia nova. *In*: GAUTHIER, C.; TARDIF, M. (org.). **A pedagogia: teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias**. Tradução de Lucy Magalhães. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 153-178.

GIL, A. C. **Metodologia do Ensino Superior**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

GIL PÉREZ, D.; PAYÁ, J. Los trabajos prácticos de Física e Química y la metodología científica. **Revista de Enseñanza de la Física**, Córdoba, v. 2, n. 2, p. 73-79, 1988.

GIL PÉREZ, D.; VALDÉS CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 2, p. 155-63, 1996.

GIL PÉREZ, D.; VALDÉS CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Investigación y Experiencias Didácticas**, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43-49, 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

H. D. ANTHONY. **Science and its Background**. Londres: Macmillan, 1948.

HACKING, I. **Representing and intervening**: introductory topics in the Philosophy of Natural Science. Nova York: Cambridge University Press, 1983.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 44, p. 75-92, abr./jun. 2012.

HODSON, D. A critical look at practical work in school science. **School Science Review**, v. 70, n. 256, 1990.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 3, p. 299-313, nov. 1994.

HOFSTEIN, A. P.; LUNETTA, V. The laboratory science education: foundation for the twenty-first century. **Science Education**, v. 88, p. 28-54, 2003.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

KANT, I. **Prolegômenos a toda metafísica futura que possa apresentar-se como ciência**. 1. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: um novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KRÄMER, P., NESSLER, S. H., & SCHLÜTER, K. (2015). Teacher students' dilemmas when teaching science through inquiry. **Research in Science & Technological Education**, 33(3), 325–343. <https://doi.org/10.1080/02635143.2015.1047446>

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1. p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KUHN, T. S. **A tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1980.

LABARCE, E. C. **Atividades práticas no ensino de Ciências: Saberes Docentes e formação do professor**. 2014. 231 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2014.

LABURÚ, C. E.; MAMPRIN, M. I. L.; SALVADEGO, W. N. C. **Professor das Ciências Naturais e a prática de atividades experimentais no Ensino Médio: uma análise segundo Charlot**. Londrina: Eduel, 2011.

LAKIN, J. M., & WALLACE, C. S. (2015). Assessing Dimensions of Inquiry Practice by Middle School Science Teachers Engaged in a Professional Development Program. **Journal of Science Teacher Education**, 26(2), 139–162. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9412-1>.

LELIS, I. A construção social da profissão docente no Brasil: uma rede de histórias. *In*: TARDIF, M.; LESSARD, C. (org.). **O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 54-66.

LEITE, J. de C. **Ensino por investigação: reflexões de professores de Ciências em um processo de formação continuada**. 2015. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

LEMKE, J. L. **Aprender a hablar Ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores**. Madrid: Paidós, 1997.

LESSARD, C.; TARDIF, M. As transformações atuais do ensino: três cenários possíveis na evolução da profissão de professor? *In*: TARDIF, M.; LESSARD, C. (org.). **O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 255-278.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUNARDI; TERRAZZAN. Atividades no uso de Atividades Experimentais com roteiros aberto e semi-aberto em aulas de Física. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 15., 2003, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UFPR, 2003. p. 1-4.

MACHADO, P. F. L; MÓL, G. S. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer? **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 38-41, 2008.

MALACARNE, V.; STRIEDER, D. M. O Desvelar da Ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências**, Erechim, v. 5, n. 7, p. 75-85, maio 2009.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MIGUÉNS, M.; GARRET, R. M. Prácticas en la enseñanza de las Ciencias: problemas y posibilidades. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 9, n. 3, p. 229-236, 1991.

MIZUKAMI, M. G. N. Formação continuada e complexidade da docência: o lugar da universidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14., 2008, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: ENDIPE, 2008.

MONTEIRO, A. M. F. C. **Professores de História**: entre saberes e práticas. Rio de Janeiro: Mauad, 2007.

MONTEIRO, S. B. **Epistemologia da prática**: o professor reflexivo e a pesquisa colaborativa. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005, p. 111-128.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Educação, Porto Alegre, v. 22, n.37, p. 7-32, mar. 1999.
MORAES, A. M.; MORAES, I. J. A avaliação conceitual de força e movimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 232-246, 2000.

MORIN, E.; CIURANA, E.; MOTTA, R. **Educar na era planetária**: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. São Paulo: Cortez, 2003.

MOSCOSO, J. N.; TARDIF, M.; BORGES, C. La inserción profesional como experiencia subjetiva: el caso los profesores noveles en Quebec. **Educación e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, 2018.

MOTTA, A. E. M.; MEDEIROS, M. D. F.; MOTOKANE, M. T. Práticas e movimentos epistêmicos na análise dos resultados de uma atividade prática experimental investigativa. **Alexandria**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 337-359, nov. 2018.

MOURA, M. B. **Formação continuada de professores e a metodologia de ensino por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental de Paraúna-GO**. 2016. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2016.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89-111, jan./jun. 2007.

NIEZER, T. M. **Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de química com enfoque CTS**. 2017. 268 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

OLIVEIRA & CARVALHO. Escrevendo em Aulas de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 12, n. 1, p. 139-153, jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, K. S. de. **O ensino por investigação: construindo possibilidades na formação continuada do professor de ciências a partir da ação-reflexão**. 2015. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

OLIVEROS, P. B. **Ensino por Investigação: contribuições de um curso de formação continuada para a prática de professores de Ciências Naturais e Biologia**. 2013. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemáticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! *In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (org.). Diálogos e ciência: mediação em museus e centros de ciência*. Rio de Janeiro: Museu da Vida, 2007. p. 39-46.

PAIVA, J. R. **Múltiplas representações na construção do conhecimento científico escolar**. 2015. 260 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (org.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: EDUFERN, 2012.

PENA, F. L. A.; RIBEIRO FILHO, A. Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2009.

PENHA, CARVALHO, VIANNA. Laboratório Didático Investigativo e os Objetivos da Enculturação Científica: análise do processo. **Revista de Educação, Ciências e Matemática** v.5 n.2 mai/ago 2015 ISSN 2238-2380.

PERALES PALACIOS, F. J. Los trabajos prácticos y la didáctica de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 1, 1994.

PETITAT, A. **Produção da escola/produção da sociedade: análise sócio-histórica de alguns momentos decisivos da evolução escolar no ocidente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PINTO, L. V. **Concepções de professores de Química sobre proposições de atividades experimentais na direção da alfabetização científica**. 2018. 99 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

PIOCHON, E. F. M. **L'Expérimentation assisté para ordinateur et les travaux pratiques de Biologie em Première S**. 2002. 19 f. Mémoire (Diplôme d'Etudes Approfondies) – Ecole Normale Supérieure de Cachan, Cachan, 2002.

PLICAS, L. M. A.; PASTRE, I. A.; TIERA, V. A. O. O uso de práticas experimentais em Química como contribuição na formação continuada de professores de Química. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 15., 2010, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Sociedade Brasileira de Química/ Universidade de Brasília, 2010.

POPPER, K. **Conhecimento objetivo**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1975.

POPPER, K. **Autobiografia intelectual**. São Paulo: Cultrix, 1977.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A solução de problemas em ciências da natureza. *In: POZO, J. I. A solução de problemas*. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 67-102.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. *In: MORAES, R. (org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-203.

SANTANA, R. S. **A realidade do ensino por investigação na práxis dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios**. 2016. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) –Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

SANTOS, T. A. dos; ERNEGAS, A. S. S.; STENTZLER, M. M. Profissionalização e desprofissionalização: desafios para a docência no mundo contemporâneo. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 924-943. set./dez. 2019.

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**, São Paulo, v. 17, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2013.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, L. H. **Ensino por investigação**: pressupostos e práticas. São Paulo: USP, 2014. Licenciatura em Ciências USP/Univesp. p. 116-124. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impessos/plc0704_12.pdf. Acesso em: 23 out. 2021.

SEGRE, M. O papel do experimento na Física de Galileu. **Caderno de Física da UEFS**, Feira de Santana, v. 6, n. 1-2, p. 87-114, 2008.

SEUNG, E., PARK, S., & JUNG, J. (2014). Exploring Preservice Elementary Teachers' Understanding of the Essential Features of Inquiry-Based Science Teaching Using Evidence-Based Reflection. **Research in Science Education**, 44(4), 507–529, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11165-0139390-x>.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Maresias. **Anais [...]**. Maresias: SNEF, 2015. p. 1-6.

SOUZA, A. C.; BROIETTI, F. C. D. Planejamento de aulas experimentais de química: um estudo na formação inicial. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 187-210, 2018.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8 n. 2, p. 1-22, maio/ago. 2008.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. Atividades Experimentais Investigativas: utilizando a energia envolvida nas reações químicas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ENPEC, 2009.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; LAMAS, M. F. P. A estratégia “Laboratório Aberto” para a construção do conceito de temperatura de ebulição e a manifestação de habilidades cognitivas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 200-207, ago. 2010.

TAMIR, P.; LUNNETA, V. N. Inquiry-related tasks in high school science laboratory handbooks. **Science Education**, v. 65, p. 477-484, 1981.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários – elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 5-24, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

TARDIF, M.; GAUTHIER, C. A pedagogia de amanhã. *In*: GAUTHIER, C; TARDIF, M. (org.). **A pedagogia**: teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias. Tradução de Lucy Magalhães. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 423-436.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente hoje**: elementos para um quadro de análise. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

TARDIF, Maurice. A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para a frente, três para trás. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 34, n. 123, p. 551-571, abr.-jun. 2013.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. Introdução. *In* TARDIF, M.; LESSARD, C. (Org.). **O ofício de professor**: história, perspectivas e desafios internacionais. 6ª edição. Petrópolis/RJ: Vozes. 2014. p. 7-22.

TARDIF, M.; LESSARD, C. Introdução. *In*: TARDIF, M.; LESSARD, C. (org.). **O ofício de professor**: história, perspectivas e desafios internacionais. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 7-22.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, Porto Alegre, n. 4, p. 215-233, 1991.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação e Sociedade**, Campinas, ano 21, n. 73, p. 209-244, dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n73/4214.pdf>. Acesso em: 19 out. 2019.

TAVARES, A. D. *et al.* O método da redescoberta orientada e a criação e desenvolvimento de um laboratório de acústica para o curso de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 185-195, dez. 1989.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 3, p. 360-369, dez. 2000.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 97-114, nov. 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TRÓPIA, G. **Relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas**. 2009. 201 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

TRUMPER, R. The physics laboratory – a historical overview and future perspectives, **Science e Education**, v. 12, p. 645-670, 2003.

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**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 187-209, 2003.

VAILLANT, D.; MARCELO, C. **Ensinando a ensinar**: as quatro etapas de uma aprendizagem. Curitiba: Editora UTFPR, 2012.

WINDSCHITL, M. (2004). Folk theories of “inquiry:” How preservice teachers reproduce the discourse and practices of an atheoretical scientific method. **Journal of Research in Science Teaching**, 41(5), 481–512. <https://doi.org/10.1002/tea.20010>.

ZOLLER, U.; DORI, Y.; LUBEZKY, A. Algorithmic and LOCS and HOCS (Chemistry) exam questions: performance and attitudes of college students. **International Journal of Science Education**, Philadelphia, v. 24, n. 2, p. 185-203, 2002.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: Acesso em: 01 ago. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados – roteiro

Roteiro de Entrevista Semiestruturada dos Professores de Ciências – 2019

FORMAÇÃO E ATUAÇÃO

- Curso de Graduação: _____ Ano de conclusão: _____ Instituição: _____
- Pós-graduação: _____ Ano de conclusão: _____
- Instituição: _____
- Tempo de atuação como docente convocado ou concursado: _____
- Em quais turmas você atua no laboratório: _____
- Instituições em que trabalha: _____

CURSO E A FORMAÇÃO INICIAL

1. Como foi a escolha do curso de graduação? O que determinou a escolha?

2. Quais técnicas de ensino os seus professores utilizaram durante sua graduação?
 - () aula experimental () estudo de campo
 - () aula expositiva e teoria () aula no laboratório de informática
 - () aula prática () outros _____

3. Em qual disciplina vocês realizaram atividade experimental?
4. Como era realizada a atividade experimental?
5. Quais encaminhamentos eram passados para realizar uma atividade experimental com os alunos?

6. Vocês realizavam um planejamento para a atividade experimental? Se sim, como era feito o planejamento?

7. Seu curso ofereceu a disciplina de metodologia do ensino de ciências na graduação?
 - () sim () não.
 Se sim, qual a carga horária e em qual semestre?

8. No seu curso havia disciplinas que tinham como conteúdo as Teorias da aprendizagem
 - () sim () não

- 8.1 Se sim, em quais disciplinas?
 8.2 Quais teorias você estudou?
 9. No estágio você usou alguma Teorias da aprendizagem () sim () não Se sim. Quais: _

O CURSO DE GRADUAÇÃO E A FORMAÇÃO PRÁTICA

1. Em seu curso de graduação, haviam laboratórios para aulas práticas? () sim () não.
 2. Quais laboratórios vocês realizam aulas práticas?
 () Botânica () Citologia () Outros: _____ () Zoologia
 () Anatomia
 3. Como eram as aulas de laboratório?
 () Verificação () Demonstração () Investigação () Não tinha aulas de laboratório.
 4. Seus professores propunham a elaboração de atividades experimentais para aplicar nas escolas?
 5. Vocês elaboravam atividades experimentais para o ensino de ciências?
 5.1 Para que níveis de ensino- fundamenta e/ou ensino médio?
 5.2 Quais as dificuldades encontravam?
 6. Em sua opinião, seu curso de Graduação deu uma base para a elaboração de “atividades experimentais” como estratégia de ensino e aprendizagem. Justifique?

PRÁTICA PEDAGÓGICA – O USO DOS LABORATÓRIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

1. Como você avalia o laboratório de ciências da sua escola?
 2. Você que optou em se lotar no laboratório?
 3. Como você utiliza o laboratório de ciências?
 4. Você planeja a aula com a professora de sala de aula? Se sim, como planeja essas aulas? Se não, por que não planeja?
 5. Todos os professores podem usar o laboratório?
 6. Qual(is) sua(s) dificuldade(s) em usar o laboratório?
 7. Você gosta do seu trabalho no laboratório?
 8. O que você acha necessário para realizar uma boa aula no laboratório de ciências?

9. Você utiliza alguma teoria de aprendizagem para elaboração das atividades experimentais?
10. Você utiliza alguma metodologia específica nas aulas de laboratório?
11. Os alunos gostam das aulas no laboratório de ciências?
12. Você acredita que o laboratório facilita o ensino de ciências? Se sim, por quê?
13. Quais são, em sua opinião, as maiores dificuldades em relação ao uso do laboratório no ensino de ciências?
14. Na sua avaliação, você observa alguma diferença em termos de aprendizagem nos alunos ao usar o laboratório de ciências?
15. Quais são, em sua opinião, as maiores dificuldades para elaborar as atividades experimentais?
16. Qual o conteúdo de ciências que tem mais dificuldade para elaborar as atividades experimentais?
17. Qual a visão da direção da escola em relação ao laboratório de ciências?
18. Em sua opinião, como os professores da escola avaliam o laboratório?
19. O que falta no laboratório para ser um espaço de aprendizagem?

APÊNDICE B – Entrevistas semiestruturadas dos participantes (P1/P2/P3/P4/P5)

INFORMAÇÕES GERAIS, LEVANTAMENTO DOS DADOS DE CARACTERIZAÇÃO DOS INTEGRANTES DO GRUPO SOB ESTUDO

P1: Formação acadêmica: Ciências biológicas Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2014.

P2: Ciências Biológicas com ênfase em Meio Ambiente - Conclusão em 2007, pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP).

P3: Ciências Biológicas na Universidade Católica Dom Bosco em Campo Grande e concluiu a licenciatura no ano 2009.

P4: Ciências Biológicas na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e concluiu a licenciatura no ano 2000.

P5: Ciências Biológicas da licenciatura UNIJALES - Centro Universitário de Jales, concluindo no ano de 2008.

Pós-graduação:

P1: Mestrado no Ensino de Ciências 2017

P2: Mestrado em Ensino de Ciências. Conclusão em 2020. P3: Gestão no Trabalho e Educação na Saúde

P4: 2010 em Docência e Metodologia do Ensino Superior e em 2012 em Coordenação, Gestão, Orientação e Supervisão, e a última formação foi 2018, tendo concluído o Mestrado em Ensino de Ciências.

P5: Diversidade e Educação Especial concluídas em 2011.

Instituição:

P1: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, P2: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, P3: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. P4: Universidade Cândido Mendes do Rio de Janeiro. P5: na instituição Libera Limes- Instituto de Ensino e na UNIASSELVI.

Tempo de serviço:

P1: 4 anos de experiência docente, P2: 7(sete) anos de experiência docente, P3: 7(sete) anos de experiência docente, P4: 20 anos de experiência docente, P5: experiência profissional é de 10 (dez) anos.

Turmas que atua:

P1: educação infantil até o quinto ano, P2: Educação Infantil até o 9º ano do Ensino Fundamental, P3: Educação Infantil até o 9º ano do Ensino Fundamental. P4: Educação Infantil até o 9º ano do Ensino Fundamental. P5: Educação Infantil até o 9º ano do Ensino Fundamental

Local de atuação: P1: Escola De Tempo Integral (EM3), P2: (EM2), P3: (EM2), P4: (EM1) e P5: (EM1).

FORMAÇÃO INICIAL

1. Como foi a escolha do curso de graduação? O que determinou a escolha?

P1. Familiaridade com tema, sempre gostei de ciências desde o ensino fundamental, é isso me interessou a escolher o curso.

P2. Sempre gostei de ensinar crianças. Pensei em cursar algo relacionado à educação, pois minha mãe e tias eram professoras e via o quanto trabalhavam com amor e dedicação. Mas, ao mesmo tempo, o estudo sobre seres vivos me encantava e decidi estudar Biologia. P3. A escolha do curso de Graduação em Ciências Biológicas foi devido ao fato que trabalhava na área da saúde.

P4. Me identificava no ensino médio com a disciplina de biologia, por isso optei por Ciências Biológicas.

P5. No ensino médio fiz um curso técnico integrado, era técnico em Agropecuária e me dava muito bem com a parte de entomologia agrícola, de experimentação de soja, milho, os próprios professores falaram que ia me dar muito bem na área de Biologia. E isso foi crucial para a escolha do curso após o ensino médio.

2. Quais técnicas de ensino os seus professores utilizaram durante sua graduação?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> aula experimental | <input type="checkbox"/> estudo de campo |
| <input type="checkbox"/> aula expositiva e teoria | <input type="checkbox"/> aula no laboratório de informática |
| <input type="checkbox"/> aula prática | <input type="checkbox"/> outros |

P1. Aula experimental, expositiva e teórica, prática, estudo de campo. P2. Aula experimental, expositiva e teórica, prática, estudo de campo.

P3. Durante a Graduação os professores empregavam técnicas de ensino como aula experimental, aula expositiva e teórica, aula prática e estudo de campo em algumas disciplinas como a de bioquímica zoologia e anatomia.

P4. Aula experimental, aula expositiva, aula prática e estudo de campo.

P5. Aula experimental, aula expositiva, aula prática, estudo de campo e aulas no laboratório de informática.

3. Em qual disciplina vocês realizaram atividade experimental?

P1. Prática de zoologia, genética, citologia, biologia geral e celular, quase todas as disciplinas tinham atividades experimentais durante a graduação.

P2. Estágio Supervisionado. P3. Aulas de Fisiologia.

P4. Botânica e Genética.

P5. Zoologia, a de botânica, anatomia, física, química e matemática aplicada.

4. Como era realizada a atividade experimental?

P1. Essas atividades experimentais elas eram do tipo demonstrativo, o professor demonstrava o experimento e a gente basicamente reproduzia esse experimento. Não era nada com um viés investigativo era tudo uma reprodução.

P2. Nos estágios supervisionados iniciais, éramos divididos em grupos e desenvolvíamos projetos com grupos de alunos escolhidos pelas equipes pedagógicas das próprias escolas. Nos demais estágios, éramos divididos em duplas para ministrar aulas de Ciências/Biologia nas escolas que tinham convênio com a universidade.

P3. O professor fazia uma aula antes da atividade experimental.

P4. Observação no microscópio, o planejamento era realizado pelo professor.

P5. Era realizada pelo professor, a partir de um plano de aula e um roteiro que era passado e era explicado para o aluno e no laboratório os alunos davam continuidade fazendo a prática.

5. Quais encaminhamentos eram passados para realizar uma atividade experimental com os alunos?

P1. Tinha encaminhamento sim, por meio de roteiros, o roteiro essa para seguir e chegar a um resultado que o professor esperava.

P2. A professora responsável pelo estágio nos passava todas as orientações necessárias, desde o primeiro contato com a escola até o desenvolvimento da atividade com os alunos.

P3. O material já estava na sala e o professor elaborava um roteiro para os alunos seguirem na aula.

P4. O professor elaborava o passo-a-passo das aulas antes de ir para as atividades.

P5. O professor fazia uma proposta e os alunos a realizavam, os professores não sugeriam realizar essas práticas com os alunos.

6. Vocês realizavam um planejamento para a atividade experimental? Se sim, como era feito o planejamento?

P1. Atividade experimentais com alunos a gente fazia mais nas práticas de ensino, só que era muito raro, o enfoque era em aulas expositivas onde a gente tinha que expressar o quanto eu nem sabia sobre determinado assunto nunca foi falar com atividade experimental a gente às vezes trazer um experimento que poderia ser aplicado nas turmas para quais a gente era habilitado, só que não era o foco, então assim eu considero que não se teve o encaminhamento não foi muito bom.

P2. Sim. Após planejar a atividade, o mesmo era revisado pela professora da disciplina de estágio antes de ser apresentado à professora regente e equipe pedagógica da escola. P3. Em relação ao planejamento para atividades experimentais, o grupo de alunos da graduação faziam uma pesquisa e discussão sobre um experimento e por último, o grupo recebia o assunto, discutia a melhor forma de fazer o experimento.

P4. Era realizado pelo professor.

P5. Fazíamos um planejamento interdisciplinar na disciplina de Didática e a realização da aula era na disciplina de Experimentação.

7. Seu curso ofereceu a disciplina de metodologia do ensino de ciências na graduação? () sim () não.

P1. Não, sempre era para aulas expositivas, basicamente. P2. Sim.

P3. Não cursou a disciplina de metodologia de ciências.

P4. Não houve a disciplina de metodologia do ensino de ciências. P5. Não cursei a disciplina de metodologia do ensino de ciências.

8. No seu curso havia disciplinas que tinham como conteúdo as Teorias da aprendizagem () sim () não

P1. Com esse nome não sempre foram prática de ensino, práticas de ensino em biologia, prática de ensino em ciências, a primeira prática de ensino foi pra anos e anos finais, aí a segunda prática de ensino foi pro ensino médio, mas foram isso não teve nenhuma específica de metodologia do ensino de ciências.

P2. Não. P3. Sim. P4. Sim. P5. Sim.

8.1 Se sim, em quais disciplinas?

P1. semestre de Prática de Ensino de Ciências e foi cada prática foi ministrado em um semestre, só que além dessas Prática de Ensino de Ciências a gente teve prática de ensino zoologia, prática de ensino em higiene e saúde, todas essas práticas de ensino foram ministradas em um semestre diferente.

P2. Algumas vezes teorias da aprendizagem eram citadas, mas não eram estudadas de forma mais aprofundada.

P3. Na disciplina de Psicologia e Didática da Ciência, mas não se lembra de tê-los usado no estágio supervisionado.

P4. Didática e de Psicologia e Desenvolvimento da aprendizagem.

P5. Disciplinas de Pedagogia da Educação e Didática, porém não as utilizou no estágio supervisionado.

8.2 Quais teorias você estudou?

P1. sim mas teorias basicamente foi é teoria da aprendizagem significativa do Ausubel, um pouquinho sobre um Piaget e sobre o Vigotski, sobre esses teóricos né as teorias é relacionadas a esses teóricos, mas só, viu sobre Skinner.

P2. De forma aprofundada: nenhuma.

P3. As teorias de aprendizagem de Piaget e Vigotski. P4. Conheci as teorias de Vigotski e Piaget.

P5. Conhecia as teorias de Vigotski, Ausubel, Piaget e Libâneo.

O CURSO DE GRADUAÇÃO E A FORMAÇÃO PRÁTICA

1. Em seu curso de graduação, haviam laboratórios para aulas práticas? () sim () não. P1. Sim. P2. Sim. P3. Sim. P4. Sim. P5. Sim.

2. Quais laboratórios vocês realizam aulas práticas?

() Botânica () Citologia () Outros:

() Zoologia () Anatomia

P1. Botânica, zoologia, citologia, anatomia, fisiologia animal e vegetal, genética, prática de ensino, também tinha no laboratório.

P2. Botânica, zoologia, citologia, anatomia.

P3. Tinham vários como de botânica, zoologia, citologia e anatomia.

P4. Na graduação haviam laboratórios para aulas práticas como de botânica, zoologia, citologia, anatomia.

P5. Botânica, zoologia, citologia, anatomia, física, química e matemática.

3. Como eram as aulas de laboratório?

() Verificação () Demonstração () Investigação () Não tinha aulas de laboratório.

P1. Demonstrativas e de verificação, investigativa não.

P2. Demonstrativas e de verificação, investigativa.

P3. As aulas eram de verificação, demonstração, mas investigação, afirma que o professor pedia para os alunos investigarem antes para depois comprovar alguma coisa.

P4. Nas aulas de laboratório aconteciam práticas de verificação, demonstração e investigação.

P5. Aconteciam práticas de verificação, demonstração e investigação.

4. Seus professores propunham a elaboração de atividades experimentais de ciências para aplicar nas escolas?

P1. Não.

P2. Sim.

P3. Os professores na graduação não propunham atividades experimentais para aplicar na escola.

P4. Os professores da graduação não propunha, pois as aulas eram mais teóricas do que práticas.

P5. Não propunham.

5. Em sua opinião, seu curso de Graduação deu uma base para a elaboração de “atividades experimentais” como estratégia de ensino e aprendizagem. Justifique?

P1. Na graduação eu não tive nenhuma disciplina que falasse de atividades experimentais para os alunos, eu não tive nenhuma base teórica sobre isso na graduação.

P2. Sim, mesmo que as teorias da aprendizagem tinham sido pouco abordadas, havia um incentivo para a elaboração e desenvolvimento de atividades experimentais como uma nova forma de ensinar.

P3. O curso de graduação não possibilitou planejar atividades práticas como estratégia de ensino e aprendizagem.

P4. A graduação não possibilitava planejar atividades práticas.

P5. O curso propiciou uma base para elaborar as atividades experimentais, mas não contribuiu em como aplicar com os alunos. Durante as aulas da disciplina de Didática, os professores poderiam ter indicado como aplicar pedagogicamente os experimentos com os alunos, seria mais fácil para os professores o enfrentamento da prática pedagógica diária.

PRÁTICA PEDAGÓGICA – O USO DOS LABORATÓRIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

1. Como você avalia o laboratório de ciências da sua escola?

P1. Na verdade o laboratório serve para desenvolver algumas práticas de conteúdos que os professores regentes estão trabalhando em sala de aula, então eu faço um planejamento em conjunto com eles e geralmente eu faço práticas que estão relacionadas ao que eles estão vendo em sala de aula. poucas vezes eu faço práticas que não estão relacionados ao conteúdo que eles não estão vendo com os alunos.

P2. Espaço físico muito pequeno, dificultando algumas vezes a execução de algumas atividades e também não há ventilação (janelas foram fechadas e existe apenas 01 porta). Ausência de materiais, inclusive quadro negro.

P3. O laboratório é precário, não tem equipamento, utiliza material reciclável e improvisado, não tem recursos, a gente tem que tirar dinheiro do bolso.

P4. O laboratório não tem muitos recursos, é deficiente de materiais, pequeno, não atende à demanda de alunos.

P5. Uma complementação do ensino.

2. Como você utiliza o laboratório de ciências?

P1. Na verdade laboratório ele serve para desenvolver algumas práticas de conteúdos que os professores regentes estão trabalhando em sala de aula, então eu faço um planejamento em conjunto com eles e geralmente eu faço práticas que estão relacionadas ao que eles estão vendo em sala de aula. Poucas vezes eu faço práticas que não estão relacionados ao conteúdo que eles não estão vendo com os alunos.

P2. Utilizo para desenvolver experimentos ou atividades práticas de demonstração que complementem o conteúdo trabalhado pela professora de ciências regente. Para realização de projetos com pequenos grupos de alunos.

P3. O laboratório é utilizado a partir do planejamento que realiza a partir do conteúdo indicado pelo professor de sala de aula.

P4. Como o espaço é pequeno, geralmente vem 15 (quinze) alunos em uma semana e os outros 15 (quinze) alunos na outra semana por falta de espaço. O material para fazer as atividades experimentais, uso da criatividade, os professores trazem de suas casas, como materiais recicláveis, eles não se prendem somente ao uso de microscópio, trabalham com projetos de forma interdisciplinar e relata que os alunos gostam das aulas realizadas no laboratório.

P5. Sento com os professores para verificar o conteúdo que está sendo trabalhado em sala, faço uma proposta de prática e os professores também fazem suas propostas que depois são executadas no laboratório.

3. Você planeja a aula com a professora de sala de aula? Se sim, como planeja essas aulas? Se não, por que não planeja?

P1. Então toda semana aqui na escola as professoras fazer um planejamento que quinzenal, então a cada quinzena elas mandam o conteúdo de ciências que estão trabalhando em sala de aula. E com base neste planejamento eu elaboro atividades práticas de ciências.

P2. Nem todas as aulas são planejadas com participação do professor regente, alguns são mais resistentes e outros não demonstram tanto interesse...

P3. Sou responsável em fazer o plano de aula e a seleção dos materiais, posteriormente é realizada a aula.

P4. A partir do agendamento dos professores, acontece o planejamento em conjunto com o professor de sala de aula.

P5. O planejamento é realizado com os professores dias antes da aula, é visto a relação de conteúdos e as práticas que podem ser executadas, os materiais disponíveis e eu organizo e aplico o experimento com os alunos.

4. Todos os professores podem usar o laboratório?

P1. Todos os professores, com exceção dos professores de Arte e de Educação Física.

P2. Sim, o laboratório de ciências está aberto para todos os professores. Porém, não há muita procura.

P3. A preferência é dos professores do sexto ao nono ano de Ciências, os Pedagogos que ministram aula de Ciências, Artes e Geografia.

P4. Todos desde que tenham um projeto assim podem trabalhar de forma interdisciplinar. P5. Pode ser utilizado por professores de outras áreas desde que, tenham discutido a prática a ser utilizada no espaço, o laboratório é aberto a todos.

5. Qual(is) sua(s) dificuldade(s) em usar o laboratório?

P1. Aqui na escola como todas as turmas elas vem aqui no laboratório toda semana, as vezes eu acho um pouco difícil encontrar práticas para todos os conteúdos de ciências. além dessa dificuldade é, a questão da falta de materiais também uma coisa assim que pesa na hora de planejar aulas diferenciadas, mas mesmo assim eu tento, eu consigo fazer com que eu tenho disponível. Poderia ser melhor se eu tivesse mais recursos, mas com pouco que eu tenho eu consigo.

P2. Falta de materiais e recursos para adquiri-los é a maior dificuldade. Na maioria das vezes os materiais são comprados por mim.

P3. A falta do material e também de conhecimento em fazer aulas de investigação, mesmo assim gosta muito do trabalho desenvolvido.

P4. A falta de recurso é uma dificuldade.

P5. Uma das maiores dificuldades em usar o laboratório são os materiais, são poucos e a maioria são doados, não só materiais de vidraria, tem os materiais que são gastos nos experimentos e quando vão acabando e aí que dificulta. Muitas vezes os materiais saem do nosso bolso.

6. O que você acha necessário para realizar uma boa aula no laboratório de ciências?

P1. Tem que ter a participação dos alunos, uma metodologia adequada, uma metodologia assim que não seja só de demonstração e exposição, é uma metodologia que valorize a investigação, a descoberta e a manipulação de materiais para que os alunos encontrem respostas para perguntas do cotidiano relacionados a ciências. Então a chave é fazer atividades que despertem curiosidade dos alunos, que não sejam conhecimentos prontos e acabados, que eles possam investigar e se aproximar da cultura científica, do que os cientistas realmente fazem.

P2. Um bom planejamento é essencial e indispensável para a realização de qualquer atividade dentro (e também fora) do laboratório.

P3. Preciso de embasamento e as teorias de aprendizagem para fundamentar meus planejamentos, pois ainda não as utiliza em suas aulas.

P4. É necessário ter disponibilidade de tempo, recursos, materiais didáticos, um bom planejamento.

P5. Um bom planejamento, fazer com que as crianças gostem de espaço e materiais.

7. Você utiliza alguma teoria de aprendizagem para elaboração das atividades experimentais?

P1. Na verdade eu utilizo as concepções de teorias construtivistas, porque eu prezo muito a participação dos alunos, principalmente na forma oral, porque é onde eu consigo conhecer um pouquinho do que os alunos sabem sobre determinado assunto. eu estou praticamente nunca faço atividades em que é seja demonstrativa né sempre alguma coisa pra eles fazerem sozinhos, construírem sozinhos sob a minha medição.

P2. Sim.

P3. Não as utilizo.

P4. Na criação de um jogo, eu e outro professor utilizamos a teoria de Vigotski. P5. Uso Vigotski.

8. Você utiliza alguma metodologia específica nas aulas de laboratório?

P1. Não.

P2. Geralmente utilizo metodologias baseadas nas teorias de David Ausubel, Lev Vygotsky e também Paulo Freire.

P3. A única aula diferenciada foi o ensino investigativo. P4. Utilizo metodologias diversificadas.

P5. Não uso uma metodologia especifica, depende de cada aula e do professor que vai entrar no laboratório.

9. Você acredita que o laboratório facilita o ensino de ciências? Se sim, por quê?

P1. eu acredito que sim, porque muitos conhecimentos científicos são abstratos aos alunos, então quando eles vêm alguma coisa na prática é uma forma de diminuir essa abstração, é claro assim que eu trabalho com crianças muito pequenas a questão da abstração é uma função psicológica que ainda está em desenvolvimento, mas que quando eles vêm alguma conhecimento científico na prática isso facilita a apropriação desses conceitos, é a início da construção desses conhecimentos científicos.

P2. Acredito que sim, pois permite que os alunos adquiram um maior significado ao conteúdo estudado em sala de aula onde, em alguns momentos, realizam apenas a memorização de informações apresentadas pelo professor regente.

P3. A hora que estou fazendo a prática percebo que mudou a concepção, consegui avaliar analisando o comportamento deles naquele momento.

P4. Desperta nos alunos o interesse, a vontade de desenvolver as atividades, o conhecimento e a motivação.

P5. Agrega valor no conteúdo passado na sala de aula e abre caminhos para outras metodologias de aprendizagem, existem diversas formas de aprendizagem. O professor dá a teoria em sala a maioria das vezes, mas algumas vezes não, mas é até bacana que quando o aluno vê o conteúdo no laboratório e depois a professora vai explicar a matéria, o aluno começa a relembrar o que já foi visto.

APÊNDICE C – P1 questionário *on-line* aos professores de Ciências 2021

22/08/2021

Instrumento de Coleta de Dados- Questionário on-line aos Professores de Ciências 2021.

Instrumento de Coleta de Dados- Questionário on-line aos Professores de Ciências 2021.

Lembrando que será mantido seu anonimato de acordo com o termo de consentimento esclarecido.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA

1. Qual o tipo de atividade experimental é usado na sua aula no laboratório de Ciências: *

- demonstração
- verificação
- investigação.

1.1 Exemplifique a(s) sua(s) resposta(s) de acordo com a questão 1. *

No caso da demonstração, eu mesma realizava algum experimento para que os alunos observassem. Essa situação ocorria quando não havia material para todos os alunos. Quanto à investigação, algumas vezes os alunos realizavam a manipulação de alguns materiais para encontrar respostas a perguntas.

2. Se você realiza atividade experimental/investigativa qual (is) sua principal(is) dificuldade(s) no desenvolvimento dessa prática? *

Muitas vezes os alunos se esqueciam da situação problema que mediava a investigação. Era necessário retomar os objetivos e a pergunta de investigação várias vezes.

3. Qual o maior desafio para o desenvolvimento da atividade experimental/investigativa? *

Planejar atividades que mantenham a atenção dos alunos direcionada ao problema de investigação durante a manipulação de materiais. Apesar disso, entendo que a faixa etária influencia a constância da atenção dos alunos.

4. Após o decreto suspendendo as aulas presenciais no ano de 2020/2021, devido a pandemia de corona vírus, como vem ocorrendo sua atuação nos laboratórios de Ciências? *

Eu passei a produzir vídeos para as professoras regentes com base nos cadernos de atividades propostos.

5. Quais são os obstáculos e alternativas à sua prática pedagógica no período de pandemia nos laboratórios de Ciências? *

No momento, o meu trabalho se distancia bastante do principal objetivo do laboratório de Ciências da escola em que atuo, que é a iniciação à pesquisa.

1.1 AS FORMAÇÕES CONTINUADAS:

6. Você já participou de alguma formação continuada sobre atividade experimental/investigativa? Relate como foi a formação continuada. *

Sim. A equipe de Ciências da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS já ofereceu algumas formações sobre o Ensino por Investigação, trazendo algumas bases teóricas sobre a perspectiva, como as SEIs, e também alguns exemplos de aplicação.

7. Pensando nas Formações Continuadas, como elas podem contribuir para o desenvolvimento de atividades experimentais/investigativas? *

Ao trazer as bases teóricas junto a exemplos de aplicação, acredito que estimula a implementação de atividades investigativas em sala de aula.

8. Quais são os pontos que as Formações Continuidas precisam enfatizar para dar maior segurança no planejamento e desenvolvimento de práticas experimentais/investigativas? *

.....
Acredito que trazendo cada vez mais exemplos de aplicação com base no currículo em vigência.

9. Quais limitações as Formações Continuidas apresentam em relação ao desenvolvimento das atividades experimentais/investigativas? *

.....
Percebi que a maioria das propostas trazidas como exemplos apresentavam muitos materiais. Gostaria que a equipe trouxesse mais exemplos de atividades com o uso de poucos recursos.

10. Você poderia sugerir alguma mudança nas Formações Continuidas das quais participou? *

.....
Na minha visão, as formações foram muito satisfatórias para iniciar o estudo sobre os atividades investigativas. A minha sugestão seria, justamente, trazer mais exemplos de atividades investigativas com uso de poucos recursos.

11. Faça uma análise crítica-reflexiva sobre as Formações Continuidas em relação as atividades experimentais/investigativas. *

.....
Reitero alguns pontos que já mencionei nas questões anteriores. As formações foram satisfatórias, uma vez que fomentaram o estudo de bases teóricas muito interessantes sobre as atividades investigativas. Outro aspecto muito positivo foi o fato de as formações também trazerem exemplos de aplicação, o que estimula a implementação dessas atividades nas escolas.

1.2 ASPECTOS DAS FORMAÇÕES CONTINUADAS NA PANDEMIA

12. Que característica(s) deve ter uma Formação Continuada, para atender suas necessidades em relação as atividades experimentais/investigativas? *

.....
Deve conter elementos teóricos e práticos.

13. Quais mudanças aconteceram nas Formações Continuadas sobre as atividades experimentais/investigativas nesse período de 2020/2021? *

Durante a pandemia, as formações estiveram voltadas para práticas que os professores poderiam adotar nas aulas remotas.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: a) a Literatura (pressupostos teóricos)

Como mencionei, as formações sempre trazem literaturas muito pertinentes e atualizadas.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: b) a Metodologia: *

Apesar de as formações continuarem interessantes, sinto que a troca de ideias entre os professores ficou bastante limitada devido ao novo formato das formações.

14.1. Como você analisa a Formação Continuada referente: c) aos objetivos: *

Sempre muito pertinentes.

15. Como você analisa o impacto das Formações Continuadas durante a pandemia?

Eu já utilizei vários recursos sugeridos nas formações em minhas aulas durante o período da pandemia.

16. As Formações Continuadas as quais participou propiciaram/propiciam a articulação entre teoria e prática? *

Sim! Como mencionei anteriormente, os formadores costumam aliar o contexto teórico ao prático.

APÊNDICE D – P2 Entrevista semiestruturada e questionário *on-line* aos professores de Ciências 2021

Instrumento de Coleta de Dados- Entrevista Semiestruturada e Questionário on-line - Professores de Ciências 2021.

Lembrando que será mantido seu anonimato de acordo com o termo de consentimento esclarecido.

IDENTIFICAÇÃO

Idade: *

36

Curso de Graduação, Ano de conclusão e Instituição em que realizou. *

Ciências Biológicas com ênfase em Meio Ambiente - Conclusão em 2007, pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP).

Pós-graduação, Ano de conclusão e Instituição em que realizou: *

Mestrado em Ensino de Ciências. Conclusão em 2020. UFMS

Tempo de atuação como docente convocado ou concursado: *

07 anos

Em quais turmas você atua no laboratório:

Educação infantil e Ensino Fundamental (1º ao 9º ano)

Instituições em que trabalha:

E.M. 2

A FORMAÇÃO INICIAL

1. Como foi a escolha do curso de Graduação e o que determinou a escolha? *

Sempre gostei de ensinar crianças. Pensei em cursar algo relacionado a educação, pois minha mãe etias eram professoras e via o quanto trabalhavam com amor e dedicação. Mas, ao mesmo tempo, o estudo sobre seres vivos me encantava e decidi estudar Biologia.

2. Quais técnicas de ensino os seus professores utilizaram durante sua Graduação? *

- aula experimental
- aula expositiva e teórica sendo de
- campo
- aula no laboratório de informática aula
- prática
- Outro: _____

3. Em qual(is) disciplina(s) vocês realizaram atividade experimental? *

Estágio Supervisionado

4. Explique como eram realizadas as atividades experimentais? *

Nos estágios supervisionados iniciais, éramos divididos em grupos e desenvolvíamos projetos com grupos de alunos escolhidos pelas equipes pedagógicas das próprias escolas.

Nos demais estágios, éramos divididos em duplas para ministrar aulas de Ciências/Biologia nas escolas que tinham convênio com a universidade.

5. Quais encaminhamentos eram passados para realizar uma atividade experimental com os alunos? *

A professora responsável pelo estágio nos passava todas as orientações necessárias, desde o primeiro contato com a escola até o desenvolvimento da atividade com os alunos.

6. Vocês realizavam um planejamento para a atividade experimental? Se sim, como era feito o planejamento? *

Sim. Após planejar a atividade, o mesmo era revisado pela professora da disciplina de estágio antes de ser apresentado à professora regente e equipe pedagógica da escola.

7. Seu curso de Graduação te ofereceu a disciplina de metodologia do ensino de ciências? *

Sim

Não

Outro: _____

8. Na Graduação haviam disciplinas que tinham como conteúdo as Teorias da aprendizagem? *

Sim

Não

8.1 Em quais disciplinas você teve as Teorias da aprendizagem? *

Algumas vezes teorias da aprendizagem eram citadas, mas não eram estudadas de forma mais aprofundada.

8.2 Quais Teorias de Aprendizagem você estudou?

De forma aprofundada: nenhuma.

9. No estágio você usou alguma Teoria da Aprendizagem para planejar suas aulas? Se a resposta é sim, qual teoria você usou?

Não.

10. Em seu curso de Graduação, haviam laboratórios para aulas práticas?

Sim

Não

11. Quais laboratórios vocês realizam aulas práticas? *

Botânica

Citologia

Zoologia

Anatomia

Outro: _____

13. Como eram as aulas de Laboratório? *

- Verificação Demonstração
- Investigação
- Não tinha aulas de laboratório.
-

14. Seus professores propunham a elaboração de atividades experimentais para aplicar nas escolas? *

Sim.

15. Vocês elaboravam atividades experimentais para o ensino de ciências?

- Sim
- Não

15.1 Para que níveis elaboravam atividades experimentais, para ensino fundamental e/ou ensino médio? *

Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

15.2 Quais as dificuldades encontravam para elaborar as atividades experimentais? *

A dificuldade de conseguir materiais necessários.

16. Em sua opinião, seu curso de Graduação deu uma base para a elaboração de "atividades experimentais" como estratégia de ensino e aprendizagem. Justifique? *

Sim, mesmo que as teorias da aprendizagem tinham sido pouco abordadas, havia um incentivo para a elaboração e desenvolvimento de atividades experimentais como uma nova forma de ensinar.

PRÁTICA PEDAGÓGICA - O USO DOS LABORATÓRIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

1. Como você avalia o laboratório de Ciências da sua escola? *

Espaço físico muito pequeno, dificultando algumas vezes a execução de algumas atividades e também não há ventilação (janelas foram fechadas e existe apenas 01 porta).
Ausência de materiais, inclusive quadro negro.

2. Porque você optou em se lotar no laboratório? *

Devido a possibilidade de ter toda a carga horária na mesma escola.

3. Descreva como você utiliza o laboratório de Ciências? *

Utilizo para desenvolver experimentos ou atividades práticas de demonstração que complementem o conteúdo trabalhado pela professora de ciências regente. Para realização de projetos com pequenos grupos de alunos.

4. Você planeja a aula com a professora de sala de aula? Se sim, como planeja essas aulas?
Se não, por que não planeja? *

Nem todas as aulas são planejadas com participação do professor regente, alguns são mais resistentes e outros não demonstram tanto interesse...

5. Todos os professores podem usar o laboratório de Ciências? Explique sua resposta. *

Sim, o laboratório de ciências está aberto para todos os professores. Porém, não há muita procura.

6. Qual(is) sua(s) dificuldade(s) em usar o laboratório? *

Falta de materiais e recursos para adquiri-los é a maior dificuldade. Na maioria das vezes os materiais são comprados por mim.

7. Você gosta do seu trabalho no laboratório? *

Gosto. Considero um espaço maravilhoso para abordar diversos conteúdos de forma prática, em que os alunos tem a possibilidade e liberdade de contribuir com suas ideias e opiniões.

8. O que você acha necessário para realizar uma boa aula no laboratório de Ciências? *

Um bom planejamento é essencial e indispensável para a realização de qualquer atividade dentro (etambém fora) do laboratório.

9. Você utiliza alguma Teoria de Aprendizagem para elaboração das atividades experimentais? *

Sim.

10. Você utiliza alguma metodologia específica nas aulas de laboratório? *

Geralmente utilizo metodologias baseadas nas teorias de David Ausubel, Lev Vygotsky e também Paulo Freire.

12. Você acredita que o laboratório facilita o ensino de Ciências? Se sim, por quê? *

Acredito que sim, pois permite que os alunos adquiram um maior significado ao conteúdo estudado em sala de aula onde, em alguns momentos, realizam apenas a memorização de informações apresentadas pelo professor regente.

13. Quais são, em sua opinião, as maiores dificuldades em relação ao uso do laboratório no ensino de ciências? *

Falta de recursos financeiros destinadas à compra de materiais para o laboratório.
Mesmo o espaço sendo pequeno, alguns professores regentes levam um número de maior de alunos que o laboratório comporta, isso dificulta muito a realização da atividade.
Algumas vezes o tempo para realizar a atividade não é suficiente.

14. Na sua avaliação, você observa alguma diferença em termos de aprendizagem nos alunos ao usar o laboratório de Ciências? *

Sim.

15. Quais são, em sua opinião, as maiores dificuldades para elaborar as atividades experimentais? *

A escolha de experimentos com materiais de baixo custo.

16. Qual o conteúdo de Ciências que tem mais dificuldade para elaborar as atividades experimentais? *

Dia e noite para educação infantil; Acidentes domésticos; alguns conteúdos da unidade temática Terra e Universo.

3. Qual o maior desafio para o desenvolvimento da atividade experimental/investigativa? *

Atingir o objetivo da aula, durante um curto período de tempo (determinado pelo professor regente) com pouco material.

4. Após o decreto suspendendo as aulas presenciais no ano de 2020/2021, devido a pandemia de corona vírus, como vem ocorrendo sua atuação nos laboratórios de Ciências? *

Em 2020, a escola era responsável pela elaboração do caderno de atividades. Nós, professores do laboratório de ciências, elaborávamos as atividades práticas, que faziam parte do caderno de atividades. Essas atividades eram postadas (apenas o texto), com minhas orientações. Ao informar que eu tentava gravar alguns vídeos das atividades, a coordenação solicitou que não fossem feitos, pois muitos pais reclamavam quando havia postagem de vídeos, solicitando que permanecesse apenas a postagem da atividade da apostila.

Neste ano de 2021, os cadernos de atividades foram elaborados pela SEMED, e não apresentam nenhuma atividade prática de ciências. Desse modo, elaboramos atividades práticas que são encaminhadas pelas coordenadoras aos pais, nos grupos de whatsapp. A orientação é que tentássemos elaborar atividades com recursos fáceis, que o aluno pudesse ter em casa, ou então, postar vídeos para complementar os conteúdos apresentados pelos professores regentes.

Por orientação da SEMED, as atividades práticas de ciências não são obrigatórias, são opcionais.

5. Quais são os obstáculos e alternativas à sua prática pedagógica no período de pandemia nos laboratórios de Ciências? *

Dificuldade de acesso ao computador, por muitos alunos e dificuldade em realizar a gravação de vídeos para demonstração de experimentos.

A alternativa desde momento, tem sido a gravação de curtos vídeos complementando o conteúdo do professor regente.

1.1 AS FORMAÇÕES CONTINUADAS:

6. Você já participou de alguma formação continuada sobre atividade experimental/investigativa? Relate como foi a formação continuada. *

Sim.

Tempo para o desenvolvimento da atividade.

7. Pensando nas Formações Continuadas, como elas podem contribuir para o desenvolvimento de atividades experimentais/investigativas? *

Acredito que a troca de experiências entre os professores, cada um com sua realidade, de acordo com a comunidade em que atua, pode contribuir bastante para o desenvolvimento de novas atividades experimentais.

8. Quais são os pontos que as Formações Continuadas precisam enfatizar para dar maior segurança no planejamento e desenvolvimento de práticas experimentais/investigativas? *

Objetivo

9. Quais limitações as Formações Continuadas apresentam em relação ao desenvolvimento das atividades experimentais/investigativas? *

Acredito que o tempo pode ser um fator limitante.

10. Você poderia sugerir alguma mudança nas Formações Continuadas das quais participou? *

As formações continuadas tem sido de muita importância. Há alguns anos ela mudou seu formato e acredito que esse é um ponto muito positivo.

11. Faça uma análise crítica-reflexiva sobre as Formações Continuadas em relação as atividades experimentais/investigativas. *

1.2 ASPECTOS DAS FORMAÇÕES CONTINUADAS NA PANDEMIA

12. Que característica(s) deve ter uma Formação Continuada, para atender suas necessidades em relação as atividades experimentais/investigativas? *

13. Quais mudanças aconteceram nas Formações Continuadas sobre as atividades experimentais/investigativas nesse período de 2020/2021? *

Apresentação de recursos que auxiliam o desenvolvimento e elaboração das aulas remotas.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: a) a Literatura (pressupostos teóricos)

Otima, essencial para o inicio da formação.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: b) a Metodologia: *

São excelentes.

14.1 .Como você analisa a Formação Continuada referente: c) aos objetivos: *

Muito boa.

15. Como você analisa o impacto das Formações Continuadas durante a pandemia?

Mesmo diante de alguns fatores limitantes, contribuíram muito nesse período de pandemia.

16. As Formações Continuadas as quais participou propiciaram/propiciam a articulação entre teoria e prática? *

Sim, foram muito importantes para essa articulação.

Instrumento de Coleta de Dados- Questionário on-line dos Professores de Ciências 2021.

Lembrando que será mantido seu anonimato de acordo com o termo de consentimento esclarecido.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA

1. Qual o tipo de atividade experimental é usado na sua aula no laboratório de Ciências: *

- demonstração
- verificação
- investigação.

1.1 Exemplifique a(s) sua(s) resposta(s) de acordo com a questão 1. *

Demonstração: é o tipo mais realizado por mim, no laboratório. O professor realiza todo os experimento. Isso acontece, pois, o laboratório não tem recurso, o professor do laboratório, que tem que comprar o material, assim ele realiza uma vez, economizando na quantidade de material utilizado.

Como cada turma é dividida ao meio para caber no laboratório, reduzindo o seu tempo dos alunos no laboratório, a atividade do tipo demonstração, também ajuda nisso, pois o professor realiza o experimento uma única vez com cada metade da turma, otimizando o tempo.

Verificação: quando o professor regente solicita que essa prática seja realizada, por exemplo, em um conteúdo de eletrização. O regente trabalha o conteúdo teórico e depois os alunos vão até o laboratório pra fazer os testes do que foi estudado em sala de aula.

Investigação: este tipo é mais raro de acontecer no laboratório, pois ele demanda tempo, quase impossível de ser realizado em uma aula de 45 minutos (coloco 45 minutos, pois o professor vai buscar os alunos em sala de aula e depois tem que retornar em sala de aula antes da troca de professores, ou a tempo de a outra metade dos alunos irem ao laboratório também).

6. Você já participou de alguma formação continuada sobre atividade experimental/investigativa? Relate como foi a formação continuada. *

Sim. Em 2015, foi nesta formação que conheci a atividade experimental do tipo investigativa. Somente consegui planejar uma aula com a ajuda da formadora, e senti muita dificuldade em não dar as respostas pronta aos alunos. Sei que se eu dominasse este tipo eu poderia transformar a experimentação de demonstração e verificação em prática investigativa, pois é a forma de questionar e fazer o aluno pensar em soluções de problemas que a fazem ser investigativa.

7. Pensando nas Formações Continuadas, como elas podem contribuir para o desenvolvimento de atividades experimentais/investigativas? *

Elas contribuem, pois ajudam o professor a conhecer e desenvolver esse tipo de atividade.

8. Quais são os pontos que as Formações Continuadas precisam enfatizar para dar maior segurança no planejamento e desenvolvimento de práticas experimentais/investigativas? *

Ajudar o professor em, como transformar um conceito em um problema para ser investigado pelos alunos.

9. Quais limitações as Formações Continuadas apresentam em relação ao desenvolvimento das atividades experimentais/investigativas? *

Depois que a formação acaba, o professor se sente inseguro em realizar as práticas investigativas. E ele desiste, pois dá muito trabalho, voltando assim ao ensino tradicional, que ele domina, se sente confortável, não utilizando tanto tempo do seu tempo livre em planejar uma aula diferente.

10. Você poderia sugerir alguma mudança nas Formações Continuadas das quais participou? *

Que tivesse uma assessoria remota para os professores se sentirem motivados, e que pudessem tirar suas dúvidas, mesmo depois que a formação acaba.

1.1 AS FORMAÇÕES CONTINUADAS:

11. Faça uma análise crítica-reflexiva sobre as Formações Continuidas em relação as atividades experimentais/investigativas. *

Sei que esse tipo de prática incentiva o aluno a pensar, no entanto se eu dominasse essa prática eu conseguiria transformar as práticas demonstrativas em investigativa, pois acho que é a forma que o professor planeja a atividade de ensino e aprendizado que pode torna-la investigativa, mesmo com pouco recurso, seria possível. É a falta de contato com esse tipo de atividade ao longo da escolarização e graduação que dificulta a sua realização, falta de conhecimento do professor. Também ela envolve mais tempo para ser planejada, não sei se os professores querem mais trabalho. E se para desenvolver em sala de aula também leva mais tempo, como vamos conseguir cumprir todos os conteúdos do ano letivo, fazendo uma atividade tão demorada. Sei que qualidade não é quantidade, porém tenho receio de perder muito tempo com um certo conceito e depois os alunos ficarem sem ver outros conceitos e isso me prejudicar. Sempre lembro de uma frase que a antiga diretora da escola dizia: Faça o arroz com feijão bem feito e para de inventar moda.

1.2 ASPECTOS DAS FORMAÇÕES CONTINUADAS NA PANDEMIA

12. Que característica(s) deve ter uma Formação Continuada, para atender suas necessidades em relação as atividades experimentais/investigativas? *

Se as aulas continuarem remotas, não irei utilizar nada em minhas aulas sobre atividade investigativa, pois os alunos não estão fazendo as atividades solicitadas pelo professor de laboratório, pois não é obrigatório.

13. Quais mudanças aconteceram nas Formações Continuidas sobre as atividades experimentais/investigativas nesse período de 2020/2021? *

Elas estão sendo todas remotas. Não participei de nenhuma. Estou utilizando todo meu tempo para concluir o mestrado.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: a) a Literatura (pressupostos teóricos)

Não participei.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: b) a Metodologia: *

.....
Não participei.

14.1 .Como você analisa a Formação Continuada referente: c) aos objetivos: *

.....
Não participei.

15. Como você analisa o impacto das Formações Continuadas durante a pandemia?

.....
Não participei.

16. As Formações Continuadas as quais participou propiciaram/propiciam a articulação entre teoria e prática? *

.....
Não participei.

APÊNDICE F – P4 questionário *on-line* dos professores de Ciências 2021

Instrumento de Coleta de Dados- Questionário on-line dos Professores de Ciências 2021.

Lembrando que será mantido seu anonimato de acordo com o termo de consentimento esclarecido.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA

1. Qual o tipo de atividade experimental é usado na sua aula no laboratório de Ciências: *

- demonstração
- verificação
- investigação.

1.1 Exemplifique a(s) sua(s) resposta(s) de acordo com a questão 1. *

Projetos sobre plantas, mosquito *Aedes aegypti*, robótica, etc

.....

2. Se você realiza atividade experimental/investigativa qual (is) sua principal(is) dificuldade(s) no desenvolvimento dessa prática? *

Falta estrutura, recursos.

.....

3. Qual o maior desafio para o desenvolvimento da atividade experimental/investigativa? *

Realizar as atividades sem recursos

.....

4. Após o decreto suspendendo as aulas presenciais no ano de 2020/2021, devido a pandemia de corona vírus, como vem ocorrendo sua atuação nos laboratórios de Ciências? *

Estou temporariamente afastada
.....

5. Quais são os obstáculos e alternativas à sua prática pedagógica no período de pandemia nos laboratórios de Ciências? *

Estou temporariamente afastada
.....

1.1 AS FORMAÇÕES CONTINUADAS:

6. Você já participou de alguma formação continuada sobre atividade experimental/investigativa? Relate como foi a formação continuada. *

Sim. Foi de grande importância, pois contribuiu para as aulas e para os projetos que eram realizados
.....

7. Pensando nas Formações Continuadas, como elas podem contribuir para o desenvolvimento de atividades experimentais/investigativas? *

As formações podem contribuir teoricamente e com ideias e sugestões nas práticas investigativas
.....

8. Quais são os pontos que as Formações Continuadas precisam enfatizar para dar maior segurança no planejamento e desenvolvimento de práticas experimentais/investigativas? *

Os principais pontos são os teóricos utilizados para permear e fundamentar as pesquisas e sugestões de praticas investigativas
.....

9. Quais limitações as Formações Continuidas apresentam em relação ao desenvolvimento das atividades experimentais/investigativas? *

Falta preparação dos ministrantes
.....

10. Você poderia sugerir alguma mudança nas Formações Continuidas das quais participou? *

Não. Nenhuma sugestão.
.....

11. Faça uma análise crítica-reflexiva sobre as Formações Continuidas em relação as atividades experimentais/investigativas. *

Todas as atividades foram importantes, pois de certa forma contribuíram para o crescimento profissional dos professores.
.....

1.2 ASPECTOS DAS FORMAÇÕES CONTINUADAS NA PANDEMIA

12. Que característica(s) deve ter uma Formação Continuada, para atender suas necessidades em relação as atividades experimentais/investigativas? *

Os ministrantes precisam estar bem preparados e a formação precisa ter um objetivo específico.
.....

13. Quais mudanças aconteceram nas Formações Continuidas sobre as atividades experimentais/investigativas nesse período de 2020/2021? *

Todas as formações aconteceram de forma on line.
.....

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: a) a Literatura (pressupostos teóricos)

.....

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: b) a Metodologia: *

Foram de certa forma esclarecedoras

.....

14.1 .Como você analisa a Formação Continuada referente: c) aos objetivos: *

Foram de certa forma esclarecedoras

.....

15. Como você analisa o impacto das Formações Continuadas durante a pandemia?

São importantes, pois auxilia e prepara os professores para as novas perspectivas de ensino.

.....

16. As Formações Continuadas as quais participou propiciaram/propiciam a articulação entre teoria e prática? *

Sim

.....

Instrumento de Coleta de Dados- Questionário on-line dos Professores de Ciências 2021.

Lembrando que será mantido seu anonimato de acordo com o termo de consentimento esclarecido.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA

1. Qual o tipo de atividade experimental é usado na sua aula no laboratório de Ciências: *

- demonstração
- verificação
- investigação.

1.1 Exemplifique a(s) sua(s) resposta(s) de acordo com a questão 1. *

Demonstração: é o tipo mais realizado por mim, no laboratório. O professor realiza todo os experimento. Isso acontece, pois, o laboratório não tem recurso, o professor do laboratório, que tem que comprar o material, assim ele realiza uma vez, economizando na quantidade de material utilizado. Como cada turma é dividida ao meio para caber no laboratório, reduzindo o seu tempo dos alunos no laboratório, a atividade do tipo demonstração, também ajuda nisso, pois o professor realiza o experimento uma única vez com cada metade da turma, otimizando o tempo.

Verificação: quando o professor regente solicita que essa prática seja realizada, por exemplo, em um conteúdo de eletrização. O regente trabalha o conteúdo teórico e depois os alunos vão até o laboratório pra fazer os testes do que foi estudado em sala de aula.

Investigação: este tipo é mais raro de acontecer no laboratório, pois ele demanda tempo, quase impossível de ser realizado em uma aula de 45 minutos (coloco 45 minutos, pois o professor vai buscar os alunos em sala de aula e depois tem que retornar em sala de aula antes da troca de professores, ou a tempo de a outra metade dos alunos irem ao laboratório também).

2. Se você realiza atividade experimental/investigativa qual (is) sua principal(is) dificuldade(s) no desenvolvimento dessa prática? *

Dificuldade de realizar este tipo é a própria experiência pessoal como professor, pois este tipo de aula, eu, em minha vida escolar, não tive na minha escolarização e raramente na graduação. Para realiza-la, eu sempre acabo lendo algum artigo que trata de algum conceito trabalhado de forma investigativa, e assim eu realizo com meus alunos (isso acontece, pois não aprendi a preparar uma aula investigativa). E o mais difícil em realiza-lo é não dar a resposta pronta, sempre tenho que ficar me policiando para responder a resposta do aluno com uma outra pergunta que o faça pensar um pouco mais.

3. Qual o maior desafio para o desenvolvimento da atividade experimental/investigativa? *

Dificuldade em planejar esse tipo de aula, pois não consigo transformar um conceito qualquer em um problema para ser investigado.

4. Após o decreto suspendendo as aulas presenciais no ano de 2020/2021, devido a pandemia de corona virus, como vem ocorrendo sua atuação nos laboratórios de Ciências? *

O professor de laboratório, planeja um experimento, com materiais que o aluno deve ter em casa e que não necessite comprar. Ele monta um caderno de atividade que será entregue aos alunos, porém, eles não são obrigados a realizar o experimento se não quiserem.

5. Quais são os obstáculos e alternativas à sua prática pedagógica no período de pandemia nos laboratórios de Ciências? *

A escola trabalha com a entrega de cadernos de atividades e pela plataforma Facebook. No entanto, mesmo tendo como interagir através da escrita pelo Facebook, nunca nenhum aluno me fez pergunta. Ou seja, a interação com os alunos no período de pandemia foi zero. Em 2020, os alunos do 9º ano, tinham também grupos de WhatsApp comigo, nem tendo meu número de celular, nenhum deles nunca perguntou alguma dúvida sobre o conteúdo, apenas perguntavam quando as aulas iriam voltar. Quando eu questionava sobre dúvidas, eles diziam brincando que todas as respostas estavam no google (brainly - site de perguntas e respostas). Ao longo de no mínimo 9 anos de estudo destes alunos, eles não tem consciência sobre o aprender e sim de responder certo para passar de ano.

6. Você já participou de alguma formação continuada sobre atividade experimental/investigativa? Relate como foi a formação continuada. *

Sim. Em 2015, foi nesta formação que conheci a atividade experimental do tipo investigativa. Somente consegui planejar uma aula com a ajuda da formadora, e senti muita dificuldade em não dar as respostas pronta aos alunos. Sei que se eu dominasse este tipo eu poderia transformar a experimentação de demonstração e verificação em prática investigativa, pois é a forma de questionar e fazer o aluno pensar em soluções de problemas que a fazem ser investigativa.

7. Pensando nas Formações Continuadas, como elas podem contribuir para o desenvolvimento de atividades experimentais/investigativas? *

Elas contribuem, pois ajudam o professor a conhecer e desenvolver esse tipo de atividade.

8. Quais são os pontos que as Formações Continuadas precisam enfatizar para dar maior segurança no planejamento e desenvolvimento de práticas experimentais/investigativas? *

Ajudar o professor em, como transformar um conceito em um problema para ser investigado pelos alunos.

9. Quais limitações as Formações Continuadas apresentam em relação ao desenvolvimento das atividades experimentais/investigativas? *

Depois que a formação acaba, o professor se sente inseguro em realizar as práticas investigativas. E ele desiste, pois dá muito trabalho, voltando assim ao ensino tradicional, que ele domina, se sente confortável, não utilizando tanto tempo do seu tempo livre em planejar uma aula diferente.

10. Você poderia sugerir alguma mudança nas Formações Continuadas das quais participou? *

Que tivesse uma assessoria remota para os professores se sentirem motivados, e que pudessem tirar suas dúvidas, mesmo depois que a formação acaba.

11. Faça uma análise crítica-reflexiva sobre as Formações Continuadas em relação as atividades experimentais/investigativas. *

Sei que esse tipo de prática incentiva o aluno a pensar, no entanto se eu dominasse essa prática eu conseguiria transformar as práticas demonstrativas em investigativa, pois acho que é a forma que o professor planeja a atividade de ensino e aprendizado que pode torna-la investigativa, mesmo com pouco recurso, seria possível. É a falta de contato com esse tipo de atividade ao longo da escolarização e graduação que dificulta a sua realização, falta de conhecimento do professor. Também ela envolve mais tempo para ser planejada, não sei se os professores querem mais trabalho. E se para desenvolver em sala de aula também leva mais tempo, como vamos conseguir cumprir todos os conteúdos do ano letivo, fazendo uma atividade tão demorada. Sei que qualidade não é quantidade, porém tenho receio de perder muito tempo com um certo conceito e depois os alunos ficarem sem ver outros conceitos e isso me prejudicar. Sempre lembro de uma frase que a antiga diretora da escola dizia: Faça o arroz com feijão bem feito e para de inventar moda.

1.2 ASPECTOS DAS FORMAÇÕES CONTINUADAS NA PANDEMIA

12. Que característica(s) deve ter uma Formação Continuada, para atender suas necessidades em relação as atividades experimentais/investigativas? *

Se as aulas continuarem remotas, não irei utilizar nada em minhas aulas sobre atividade investigativa, pois os alunos não estão fazendo as atividades solicitadas pelo professor de laboratório, pois não é obrigatório.

13. Quais mudanças aconteceram nas Formações Continuadas sobre as atividades experimentais/investigativas nesse período de 2020/2021? *

Elas estão sendo todas remotas. Não participei de nenhuma. Estou utilizando todo meu tempo para concluir o mestrado.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: a) a Literatura (pressupostos teóricos)

Não participei.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: b) a Metodologia: *

Não participei.

14.1 .Como você analisa a Formação Continuada referente: c) aos objetivos: *

Não participei.

15. Como você analisa o impacto das Formações Continuadas durante a pandemia?

Não participei.

16. As Formações Continuadas as quais participou propiciaram/propiciam a articulação entre teoria e prática? *

Não participei.

Instrumento de Coleta de Dados- Questionário on-line dos Professores de Ciências 2021.

Lembrando que será mantido seu anonimato de acordo com o termo de consentimento esclarecido.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA

1. Qual o tipo de atividade experimental é usado na sua aula no laboratório de Ciências: *

- demonstração
- verificação
- investigação.

1.1 Exemplifique a(s) sua(s) resposta(s) de acordo com a questão 1. *

Projetos e ações pedagógicas

2. Se você realiza atividade experimental/investigativa qual (is) sua principal(is) dificuldade(s) no desenvolvimento dessa prática? *

Falta de recursos

3. Qual o maior desafio para o desenvolvimento da atividade experimental/investigativa? *

Fazer as atividades sem recursos

4. Após o decreto suspendendo as aulas presenciais no ano de 2020/2021, devido a pandemia de corona vírus, como vem ocorrendo sua atuação nos laboratórios de Ciências? *

Estou afastada do laboratório

5. Quais são os obstáculos e alternativas à sua prática pedagógica no período de pandemia nos laboratórios de Ciências? *

Estou afastada do laboratório

1.1 AS FORMAÇÕES CONTINUADAS:

6. Você já participou de alguma formação continuada sobre atividade experimental/investigativa? Relate como foi a formação continuada. *

Foi sobre as plantas do cerrado. Foram separados grupos para investigar quais as principais plantas do cerrado.

7. Pensando nas Formações Continuadas, como elas podem contribuir para o desenvolvimento de atividades experimentais/investigativas? *

Elas auxiliam nos processos de ensino e de aprendizagem, com ideias, propostas, sugestões de práticas.

8. Quais são os pontos que as Formações Continuadas precisam enfatizar para dar maior segurança no planejamento e desenvolvimento de práticas experimentais/investigativas? *

Seria interessante enfatizar nos métodos e nas metodologias.

9. Quais limitações as Formações Continuadas apresentam em relação ao desenvolvimento das atividades experimentais/investigativas? *

Falta de preparo dos ministrantes

10. Você poderia sugerir alguma mudança nas Formações Continuadas das quais participou? *

Não observei nenhuma mudança

11. Faça uma análise crítica-reflexiva sobre as Formações Continuadas em relação as atividades experimentais/investigativas. *

As formações continuadas são importantes pois podem assegurar aos docentes a capacidade de inserir novas práticas pedagógicas às suas aulas. Para Schnetzler (2003), a formação continuada implica na necessidade do contínuo aprimoramento profissional e de reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, desta forma, o professor pode se superar evitando o distanciamento entre a teoria e a prática favorecendo assim, a pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

1.2 ASPECTOS DAS FORMAÇÕES CONTINUADAS NA PANDEMIA

12. Que característica(s) deve ter uma Formação Continuada, para atender suas necessidades em relação as atividades experimentais/investigativas? *

Sugestões, propostas, ideias de práticas educativas.

13. Quais mudanças aconteceram nas Formações Continuadas sobre as atividades experimentais/investigativas nesse período de 2020/2021? *

Não observei nenhuma mudança.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: a) a Literatura (pressupostos teóricos)

.....

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: b) a Metodologia: *

É de extrema importância na capacitação dos docentes, pois auxilia no processo de ensino e de aprendizagem.

.....

14.1 .Como você analisa a Formação Continuada referente: c) aos objetivos: *

É de extrema importância na capacitação dos docentes, pois auxilia no processo de ensino e de aprendizagem.

.....

15. Como você analisa o impacto das Formações Continuadas durante a pandemia?

.....

16. As Formações Continuadas as quais participou propiciaram/propiciam a articulação entre teoria e prática? *

Sim.

.....

APÊNDICE G – P5 questionário *on-line* dos professores de Ciências 2021

Instrumento de Coleta de Dados- Questionário on-line aos Professores de Ciências 2021.

Lembrando que será mantido seu anonimato de acordo com o termo de consentimento esclarecido.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA

1. Qual o tipo de atividade experimental é usado na sua aula no laboratório de Ciências: *

- demonstração
- verificação
- investigação.

1.1 Exemplifique a(s) sua(s) resposta(s) de acordo com a questão 1. *

A questão demonstração é realizada quando o professor apenas faz o experimento, demonstrando e explicando como acontece o mesmo.

Já na investigação o professor propõe a atividade porém os estudantes a executam, levando em consideração o que já sabem e o que estão aprendendo durante a execução.

.....

2. Se você realiza atividade experimental/investigativa qual (is) sua principal(is) dificuldade(s) no desenvolvimento dessa prática? *

A maior dificuldade é em relação aos materiais para uso dos alunos, pois as vezes não tem para todos nem todos os grupos e em relação ao tempo, pois a atividade investigativa muitas vezes demora mais e extrapola um pouco o tempo planejado, mas vale a pena.

.....

3. Qual o maior desafio para o desenvolvimento da atividade experimental/investigativa? *

Mudar a nossa própria concepção de ensino pois a atividade investigativa nem sempre acontece como se planeja é necessário estar aberto ao replanejar.

4. Após o decreto suspendendo as aulas presenciais no ano de 2020/2021, devido a pandemia de corona virus, como vem ocorrendo sua atuação nos laboratórios de Ciências? *

Fazendo algumas experiências com as orientações através de vídeos e utilizando o mínimo de material necessário, pois a população da escola é extremamente carente.

5. Quais são os obstáculos e alternativas à sua prática pedagógica no período de pandemia nos laboratórios de Ciências? *

Utilizar atividades em que os estudantes podem realizar fazendo observações, investigações do ambiente sem usar muito material. As que utilizam materiais buscamos materiais alternativos.

1.1 AS FORMAÇÕES CONTINUADAS:

6. Você já participou de alguma formação continuada sobre atividade experimental/investigativa? Relate como foi a formação continuada. *

Sim, em uma das formações trabalhamos com a questão do terrário fizemos o mesmo em grupos, discutimos as possibilidades de trabalhar com o mesmo depois discutimos com o restante da sala observando as diferentes ideias e práticas realizadas no mesmo experimento abrindo possibilidades para se trabalhar com os discentes.

7. Pensando nas Formações Continuadas, como elas podem contribuir para o desenvolvimento de atividades experimentais/investigativas? *

Acredito que as formações são uma ponte entre a teoria e a prática, sendo assim elas abrem uma maior possibilidade de aplicação de um ensino investigativo com maior base Teórica (pelos estudos que são feitos) e prática (através das discussões, possibilidades e trocas de experiências).

8. Quais são os pontos que as Formações Continuadas precisam enfatizar para dar maior segurança no planejamento e desenvolvimento de práticas experimentais/investigativas? *

Na base metodológica e bibliográfica que cada profissional possui.
.....

9. Quais limitações as Formações Continuadas apresentam em relação ao desenvolvimento das atividades experimentais/investigativas? *

A quantidade de dias para formação, geralmente dois dias por bimestre apenas.
.....

10. Você poderia sugerir alguma mudança nas Formações Continuadas das quais participou? *

Trabalhar em uma linha que se inicie com uma formação básica até um aperfeiçoamento mais rigoroso dos profissionais além de ter um plano anual de formações seria interessante para todos os professores saberem.
.....

11. Faça uma análise crítica-reflexiva sobre as Formações Continuadas em relação as atividades experimentais/investigativas. *

São muito boas mais deveria ter mais tempo de estudo.
.....

1.2 ASPECTOS DAS FORMAÇÕES CONTINUADAS NA PANDEMIA

12. Que característica(s) deve ter uma Formação Continuada, para atender suas necessidades em relação as atividades experimentais/investigativas? *

Ser totalmente voltada a aplicação aos discentes, ainda vemos muitas teorias que são difíceis de se encaixar na realidade da comunidade escolar.
.....

13. Quais mudanças aconteceram nas Formações Continuadas sobre as atividades experimentais/investigativas nesse período de 2020/2021? *

As formações ficaram mais nas atividades de fácil execução pelos alunos sendo a maior parte realizadas na observação do ambiente e alguns fenômenos.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: a) a Literatura (pressupostos teóricos)

Muito boa, poderia ser mais extensa, isso deveria ser foco de mais investimento.

14. Como você analisa a Formação Continuada referente: b) a Metodologia: *

Ótima

14.1 .Como você analisa a Formação Continuada referente: c) aos objetivos: *

Boa apesar do tempo curto!

15. Como você analisa o impacto das Formações Continuadas durante a pandemia?

Apesar de todo mundo estar se adaptando, foram muito produtivas.

16. As Formações Continuadas as quais participou propiciaram/propiciam a articulação entre teoria e prática? *

Sim, com muita adaptação, mas foi possível a aplicação!

APÊNDICE H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Professor, você está sendo convidado a participar da pesquisa “O Ensino de Ciências na Perspectiva da Teoria da Objetivação: Ressignificando as aulas nos Laboratórios do Ensino Fundamental”, como contribuição no processo educacional e prática docente. Este estudo está sendo conduzido pela pesquisadora Neila Andrade Tostes López dos Santos, sob a orientação da pesquisadora Shirley Takeco Gobara. Durante os encontros, você será convidado a participar de uma formação continuada de 40 horas para a apresentação da Teoria da Objetivação, sendo realizada 20 horas em momentos presenciais na própria escola e 20 horas a distância em um ambiente virtual de aprendizagem. Você também poderá ser entrevistado sobre os temas relacionados à pesquisa e o desenvolvimento de sua profissão. Sua entrevista inicial e final poderá ser escrita e/ou gravada por meio de áudio e/ou vídeo, os resultados poderão ser utilizados para estudos posteriores. A sua identidade será mantida em completo sigilo. Esse documento possui duas vias e uma delas será sua. A pesquisa terá duração de um ano, e você participará deste estudo durante este período. Sua participação no estudo é voluntária, você pode escolher não fazer parte dele a qualquer momento, sem prejuízo a você. Sua participação na pesquisa não incorrerá em prejuízo algum, da mesma forma que não gerará ônus ou bônus financeiro a sua pessoa. Sua participação nesta pesquisa contribuirá com as atuais discussões e produções científicas sobre atividades na perspectiva da teoria da objetivação e as práticas pedagógicas voltadas ao Ensino de Ciências. Somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos nesta pesquisa, os quais serão utilizados para fins exclusivos de produção científica, publicações em revistas, eventos, e os dados poderão ser utilizados em outras pesquisas.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo ligue para: Neila Andrade Tostes López dos Santos - 99218-6177 e-mail: neilandradetostes@gmail.com, Shirley Takeco Gobara - 99675-0074 e-mail: stgobara@gmail.com. Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345- 7187.

Autorizo o uso de gravação em áudio:

Sim Não Autorizo o

uso de imagem:

Sim Não

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

Campo Grande, de _____ de _____.

Assinatura do Voluntário:

Assinatura do pesquisador

ANEXOS

ANEXO A – Ofício da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO

OFÍCIO N. 5.183/CEFOR/SEMED

Campo Grande, 19 de novembro de 2018.

Senhora Coordenadora:

Em resposta ao ofício n. 1/2018 dessa Universidade, pelo qual se solicita a autorização para realizar pesquisa com os professores dos laboratórios de ciências desta Rede Municipal de Ensino, objeto de estudo da doutoranda Nella Andrade Tostes dos Santos, pesquisa intitulada "O Ensino de Ciências na perspectiva da Teoria da Objetivação: Ressignificando as aulas nos laboratórios do Ensino Fundamental", nas Escolas Municipais Profª Arlene Marques Almeida, Profª Lenita de Sena Nachif e Profª Ana Lucia de Oliveira Batista, somos de parecer favorável à investigação, e para realizar a pesquisa, a disponibilização das escolas será de março a novembro de 2019.

Ainda, identificamos a necessidade da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa/CEP.

Outrossim, ressaltamos que, depois da conclusão da pesquisa, seja disponibilizada uma cópia do trabalho para compor o acervo da biblioteca desta Secretaria.

Para os acordos necessários e início do trabalho, estabelecer contato pelo telefone n. 3314-3813, falar com Crislane Gondin, técnica da Gerência do Ensino Fundamental e Médio desta Secretaria, e com os diretores das escolas acima citadas. Atenciosamente,

Soraya Inácio de Campos
Secretária Adjunta da Secretaria Municipal de Educação

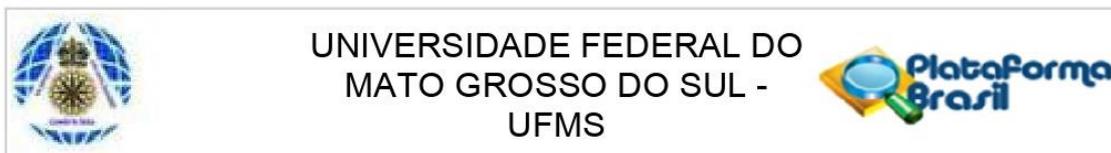
A Srª. Shirley Takeco Gobara
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência - Doutorado -
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - INFMUFMS
- Campo Grande/MS

QUADRO DE FERRO MONTEIRO, 480 - VILA MARGARIDA - CEP: 79200-000 - Fone: (51)3314-3800 - E-mail: secretaria@semed.campogrande.ms.gov.br



1dac25804edb8505029df9099ed244d3f41fd674

ANEXO B – Parecer do projeto de pesquisa


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO: RESSIGNIFICANDO AS AULAS NOS LABORATÓRIOS DO ENSINO

Pesquisador: Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 07705019.2.0000.0021

Instituição Proponente: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.226.347

Apresentação do Projeto:

Pesquisa será realizada a partir da perspectiva materialista histórico-dialética, fazendo uso de análises qualitativas, que se apresentam por meio de levantamentos de dados, que serão coletados através de questionários, entrevistas semiestruturada e observações. As observações serão gravadas em vídeo e áudio de acordo com a autorização dos participantes. Nesta investigação, os sujeitos da pesquisa serão os professores que atuam nos laboratórios de ciências nas unidades escolares municipais Prof.^a. Arlene Marques Almeida, Prof.^a. Ana Lúcia de Oliveira Batista e Prof.^a. Lenita de Sena Nachif de Campo Grande (MS), que atuam no laboratório. Será ofertada uma formação continuada de 40 horas aos professores de ciências para apresentação da Teoria da Objetivação, sendo realizadas 20 horas em momentos presenciais na própria escola e 20 horas a distância em um ambiente virtual de aprendizagem. Nessa formação, poderá ser usado o modelo híbrido de ensino, pois os professores poderão participar presencialmente, mas realizarão algumas atividades on-line, como leituras, fóruns, tarefas, entre outras. As atividades presenciais poderão ser realizadas em escolas polos, isto é, será escolhida uma escola na região da cidade, próxima à instituição onde trabalham os professores, assim eles não terão problemas de acesso ao local. Consideramos que para essa formação continuada, será necessária uma carga horária de 40 horas, com encontros presenciais semanais e duração de cinco meses, sendo que, durante esse período, os professores irão elaborar seus planejamentos. Os planejamentos das práticas

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande

Bairro: Caixa Postal 549

CEP: 79.070-110

UF: MS

Município: CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3345-7187

Fax: (67)3345-7187

E-mail: cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 3.226.347

experimentais serão discutidos pelo grupo de professores e reelaborados se necessário, depois cada professor poderá usar a atividade com seus respectivos alunos. Vale ressaltar, que todo o processo de elaboração das práticas experimentais deve ser fundamentado na TO. O certificado da formação será emitido pela Escola de Governo de Campo Grande - MS. Após a coleta de dados, será realizada a sistematização, a transcrição das entrevistas e a análise com base na teoria de Bardin (1977). Podemos definir análise de conteúdo como um conjunto de instrumentos metodológico Critério de Inclusão: Só poderão participar da pesquisa, os professores de ciências dos laboratórios da escola municipal Prof.^a. Arlene Marques Almeida, Prof.^a Ana Lúcia de Oliveira Batista e Prof.^a. Lenita de Sena Nachif e os alunos na faixa etária de 10 a 13 anos dessas escolas.

Critério de Exclusão: Os professores que não são da área de ciências e que não estão lotados no laboratório de ciências, os alunos menores de 10 anos e maiores de 13 anos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Analisar as características de uma atividade, na perspectiva da TO, para o ensino no laboratório de ciências.

Objetivos específicos: • identificar o conhecimento que os professores de ciências apresentam sobre as Teorias de Aprendizagem;

- levantar as práticas pedagógicas para o ensino de ciências no laboratório;
- avaliar o desenvolvimento e a aplicação das práticas experimentais no laboratório de ciências dentro da perspectiva da TO;
- investigar as interações professor-aluno durante as aulas no laboratório de ciências; • verificar quais foram as mudanças na prática pedagógica do professor, após a utilização da TO nas práticas experimentais no laboratório de ciências.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos estão relacionadas ao constrangimento dos participantes nas entrevistas que serão gravadas por áudio e vídeo.

Benefícios: Os professores de ciências terão acesso a todas as atividades experimentais elaboradas de acordo com a TO durante a pesquisa, pois ao final da pesquisa os resultados serão divulgados aos pais e comunidade escolar, por meio do portal on-line, onde as atividades elaboradas ficaram disponibilizadas. A tese também será disponibilizada no site do programa, bem como os artigos produzidos ao longo da

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande
Bairro: Caixa Postal 549 **CEP:** 79.070-110
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 3.226.347

pesquisa. Caso os pais requeiram os materiais e a tese, eles serão fornecidos pela pesquisadora.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto com relevância de estudo. Foi feito as adequações nos termos de consentimento com retirada do texto que colocava que a pesquisa não teria riscos e os termos de consentimento dos menores seriam assinados pelos pais; feito a inserção de campo para assinatura e retirada de identificação no roteiro de coleta de dados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Itens apresentados: Carta de autorização da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande (MS); Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos pais; Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos professores e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foi realizado as adequações nos termos de consentimento e o parecer é pela aprovação do protocolo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1254251.pdf	03/03/2019 11:42:47		Aceito
Outros	novoEntrevista.pdf	03/03/2019 11:41:21	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	novoTCLEPROFESSOR.pdf	03/03/2019 11:40:52	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	novoTCLEPAIS.pdf	03/03/2019 11:40:36	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_3178598.pdf	28/02/2019 23:54:42	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	07/02/2019 10:16:43	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande

Bairro: Caixa Postal 549

CEP: 79.070-110

UF: MS

Município: CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3345-7187

Fax: (67)3345-7187

E-mail: cepconeppropp@ufms.br



Continuação do Parecer: 3.226.347

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetodePesquisa.pdf	07/02/2019 10:01:23	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito
Outros	questionario.pdf	06/02/2019 20:58:41	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	InstituicaoSemed.pdf	06/02/2019 19:26:02	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	06/02/2019 19:16:30	Neila Andrade Tostes Lopez dos Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 27 de Março de 2019

Assinado por:
Edilson José Zafalon
(Coordenador(a))

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande

Bairro: Caixa Postal 549

CEP: 79.070-110

UF: MS

Município: CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3345-7187

Fax: (67)3345-7187

E-mail: cepconep.propp@ufms.br