



# FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Vantoir Roberto Brancher  
Keiciane Canabarro Drehmer-Marques  
Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher  
(Organizadores)



Vantoir Roberto Brancher  
Keiciane Canabarro Drehmer-Marques  
Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher  
(Organizadores)

## **FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Editora Metrics  
Santo Ângelo – Brasil  
2021

Copyright © Editora Metrics

**Imagens da capa:** Pixabay

**Revisão:** Os autores

#### CATALOGAÇÃO NA FONTE

---

F723 Formação de professores no ensino de ciências / organizadores: Vantoir Roberto Brancher, Keiciane Canabarro Drehmer-Marques, Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher. - Santo Ângelo : Metrics, 2021.  
383 p. ; 21 cm

ISBN 978-65-89700-32-6

DOI 10.46550/978-65-89700-32-6

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Formação de professores. I. Brancher, Vantoir Roberto (org.). II. Drehmer-Marques, Keiciane Canabarro (org.). III. Nonenmacher, Sandra Elisabet Bazana (org.).

CDU: 371.13:50

---

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720

2021

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Editora Metrics

Todos os direitos desta edição reservados pela Editora Metrics

Rua Antunes Ribas, 2045, Centro, Santo Ângelo, CEP 98801-630

E-mail: editora.metrics@gmail.com

<https://editorametrics.com.br>

## Conselho Editorial

Dr <sup>a</sup> . Berenice Beatriz Rossner Wbatuba	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr <sup>a</sup> . Célia Zeri de Oliveira	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Charley Teixeira Chaves	PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dr. Douglas Verbicaro Soares	UFRR, Boa Vista, RR, Brasil
Dr. Eder John Scheid	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Fernando de Oliveira Leão	IFBA, Santo Antônio de Jesus, BA, Brasil
Dr. Glaucio Bezerra Brandão	UFRN, Natal, RN, Brasil
Dr. Gonzalo Salerno	UNCA, Catamarca, Argentina
Dr <sup>a</sup> . Helena Maria Ferreira	UFLA, Lavras, MG, Brasil
Dr. Henrique A. Rodrigues de Paula Lana	UNA, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dr. Jenerton Arlan Schütz	UNIJUÍ, Ijuí, RS, Brasil
Dr. Jorge Luis Ordelin Font	CIESS, Cidade do México, México
Dr. Luiz Augusto Passos	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Dr. Manuel Becerra Ramirez	UNAM, Cidade do México, México
Dr. Marcio Doro	USJT, São Paulo, SP, Brasil
Dr. Marcio Flávio Ruaro	IFPR, Palmas, PR, Brasil
Dr. Marco Antônio Franco do Amaral	IFTM, Ituiutaba, MG, Brasil
Dr <sup>a</sup> . Marta Carolina Gimenez Pereira	UFBA, Salvador, BA, Brasil
Dr <sup>a</sup> . Mércia Cardoso de Souza	ESEMEC, Fortaleza, CE, Brasil
Dr. Milton César Gerhardt	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Muriel Figueiredo Franco	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Ramon de Freitas Santos	IFTO, Araguaína, TO, Brasil
Dr. Rafael J. Pérez Miranda	UAM, Cidade do México, México
Dr. Regilson Maciel Borges	UFLA, Lavras, MG, Brasil
Dr. Ricardo Luis dos Santos	IFRS, Vacaria, RS, Brasil
Dr. Rivetla Edipo Araujo Cruz	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dr <sup>a</sup> . Rosângela Angelin	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr <sup>a</sup> . Salete Oro Boff	IMED, Passo Fundo, RS, Brasil
Dr <sup>a</sup> . Vanessa Rocha Ferreira	CESUPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Vantoir Roberto Brancher	IFFAR, Santa Maria, RS, Brasil
Dr <sup>a</sup> . Waldimeiry Corrêa da Silva	ULOYOLA, Sevilha, Espanha

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc*.





## SUMÁRIO

PREFÁCIO .....	13
<i>Otavio Aloisio Maldaner</i>	
APRESENTAÇÃO .....	19
<i>Vantoir Roberto Brancher</i>	
<i>Keiciane Canabarro Drehmer-Marques</i>	
<i>Sandra Elisabet Bazan Nonenmacher</i>	
Capítulo 1 - METODOLOGIA DICUMBA: DESDOBRAMENTOS PARA/NA FORMAÇÃO DOCENTE .....	27
<i>Everton Bedin</i>	
<i>José Claudio Del Pino</i>	
Capítulo 2 - FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES POR MEIO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: PERCEPÇÕES DIANTE DA REALIDADE DOCENTE .....	57
<i>Keiciane Canabarro Drehmer-Marques</i>	
<i>Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto</i>	
Capítulo 3 - CONCEPÇÕES DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS POR EXPERIMENTAÇÃO NO DIÁLOGO COM ESTUDANTES DO FUNDAMENTAL .....	79
<i>Alexandre José Krul</i>	
<i>Rúbia Emmel</i>	
<i>Maria Cristina Pansera-de-Araújo</i>	
Capítulo 4 - PEDAGOGIA DA PRÁXIS: O PRÉ-UNIVERSITÁRIO POPULAR ALTERNATIVA POTENCIALIZA A FORMAÇÃO DE EDUCADORES EM FÍSICA? .....	103
<i>Willian Grecillo dos Santos</i>	
<i>Lucas Carvalho Pacheco</i>	
<i>Thiago Flores Magoga</i>	
<i>Cristiane Muenchen</i>	

Capítulo 5 - UM OLHAR PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM FÍSICA A PARTIR DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO: POTENCIALIDADES E LIMITES .....	127
---	-----

*André Ary Leonel*

Capítulo 6 - O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA AS NOVAS GERAÇÕES: REFLEXÕES ACERCA DE UMA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO REALIZADA COM FUTUROS DOCENTES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS .....	151
--	-----

*Larissa Lunardi*

*Rúbia Emmel*

Capítulo 7 - A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: INTERPRETAÇÕES E AÇÕES DO LABORATÓRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA DA UFPA.....	171
--	-----

*Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva*

*Reginaldo dos Santos*

*André Santana*

Capítulo 8 - LER E ESCREVER: UM PRESSUPOSTO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PESQUISADORES.....	201
---	-----

*Maria Aparecida Lucca Paranhos*

*Clarinês Hames*

*Adriana Toso Kemp*

Capítulo 9 - PRÁTICA PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DOCENTE E IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	231
--	-----

*Milton Antonio Auth*

*Silvia Cristina Binsfeld*

Capítulo 10 - RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA E PIBID NO INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA: REPENSANDO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....	251
--	-----

*Catiane Mazocco Paniz*

*Maria Rosângela Silveira Ramos*

Capítulo 11 - DOS IMAGINÁRIOS DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA SOBRE A ELABORAÇÃO DE PLANOS DE AULA AO ATO DE PLANEJAR: UMA TRAMA COM MUITOS NÓS.....	273
<i>Julio Cesar Bresolin Marinho</i>	
Capítulo 12 - FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM TEMPOS DA COVID-19: UM MOMENTO INTERDISCIPLINAR .....	295
<i>Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva</i>	
<i>Denise Caroline de Souza</i>	
<i>Juliane Priscila Diniz Sachs</i>	
<i>Luís Guilherme Sachs</i>	
Capítulo 13 - O ENSINO DE BIOLOGIA E A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: PRINCÍPIOS, ESPAÇOS E POSSIBILIDADES.....	321
<i>Willian da Silva Medeiros</i>	
<i>Vantoir Roberto Brancher</i>	
<i>Neiva Maria Frizon Auler</i>	
Capítulo 14 - ATOS DE CURRÍCULO DE FORMADORES DE PROFESSORES: NA MIRA(GEM) DE UMA EDUCAÇÃO POLITÉCNICA EM UM INSTITUTO FEDERAL .....	349
<i>Daniella de Souza Bezerra</i>	
POSFÁCIO .....	367
<i>Neiva Maria Frizon Auler</i>	
<i>Décio Auler</i>	
SOBRE OS AUTORES .....	377
SOBRE OS ORGANIZADORES .....	383





## PREFÁCIO

Ao receber o convite para prefaciar alguma obra, como o presente livro sobre *Formação de Professores de Ensino de Ciências*, sempre me pergunto como poderia dar minhas primeiras impressões sobre a mesma, para que os próximos leitores, depois de tomarem contato com o conteúdo do livro, seja pelo sumário, nome dos autores, orelhas do livro ou a segunda capa, se sentissem motivados para iniciar seu processo interativo com o autor ou os autores, em suas expectativas de serem bem acolhidos. O autor de um prefácio, de certa forma, faz essa primeira acolhida, por isso a grande responsabilidade de fazê-lo na medida certa ou na melhor medida, que produza motivação para sua leitura, e os leitores não sintam frustração ao final. A incumbência de escrever um prefácio é, geralmente, de uma pessoa que, em primeiro lugar, tem proximidade com o tema, e esse é o meu caso. A questão “formação de professores no ensino de ciências” foi e é minha preocupação, há mais de cinquenta anos. Era, então, professor da Educação Básica, 1º e 2º Graus, no final dos anos sessenta, do século passado, e tive a oportunidade de atuar em um processo de implantação do Ensino Fundamental obrigatório até a oitava série, no Estado de Santa Catarina, em que também foi implantada a “experiência de progressão continuada” durante os oito anos. Naquela ocasião, fui um dos “multiplicadores” encarregados da formação continuada de professores, em Chapecó, SC, frente aos desafios das escolas que passavam a oferecer o Ensino Fundamental de oito anos e com a ideia da progressão sem reprovação. Era um desafio muito grande para todos os professores, pois a reprovação por não vencer os conteúdos estipulados para determinada série era e é uma cultura muito recorrente na educação escolar brasileira. O mesmo tema me acompanha de forma mais específica a partir do ano de 1975, quando passei a trabalhar na então Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Fidene, Ijuí, hoje, Fidene/Unijuí, cuja principal atividade era, então, a formação de professores em Licenciaturas.

Outro motivo de convite para prefaciar uma obra é a proximidade com o autor ou autora. Neste caso, está uma das organizadoras do livro, a Professora Sandra Nonenmacher, com a qual trabalhei muitos anos, sempre com a ideia de Formação de Professores da Área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias em processos de produção curricular para a Educação Básica e Superior, em Licenciaturas da Área das CNT e junto a professores de Escolas.

O tema abordado neste livro é motivo de estudos e debates mais intensos, desde os anos sessenta, no Brasil, mesmo antes em outros países, e constitui-se o centro de preocupação até hoje, nos diversos sistemas educacionais. O motivo disso é que ninguém está satisfeito com a aprendizagem escolar das Ciências da Natureza, nem com o que diz respeito aos conteúdos científicos, nem no que se refere aos princípios de produção científica e sua validação, muito menos na tomada de consciência sobre os impactos tecnossocioculturais e ambientais dos produtos da Ciência e da Tecnologia. Nesses últimos sessenta anos, muitas iniciativas de melhora foram propostas e muitas delas implementadas em maior ou menor grau em escolas. Nos primeiros anos desse período, a ênfase em propostas de mudança das aulas de Ciências foi dada nos aspectos experimentais da atividade científica, mas que na prática se traduzia, muitas vezes, na concepção empiricista de Ciências, desconhecendo as teorias científicas, que guiam esse tipo de atividade e os interesses econômicos pelos resultados da produção da Ciência. Outras propostas propunham que se devia atender apenas ao interesse pontual de alunos, esquecendo que o conhecimento escolar tem como propósito proporcionar, de forma intencional e sistemática, a cultura em geral e a científica em particular às novas gerações, para que possam recriá-la de acordo com as novas necessidades que enfrentarão em sua época. Esse tipo de proposta levou, na maioria das vezes, a um ativismo de grupos de estudantes, mas com pouca sistematização sobre os princípios científicos que sustentam essa conquista cultural de grande impacto na vida de todos.

Houve outros movimentos de orientação curricular em Ciências em diversos países e no Brasil, na década de 70 e 80, como o Movimento das Ideias Alternativas, com suas propostas de aulas Construtivistas, e que foi de grande impacto na pesquisa em educação e ensino de Ciências. Pode-se afirmar que, nesse movimento, a pesquisa em Educação e Ensino em Ciências consolida-se, no Brasil, e em nível internacional. A partir disso, importantes propostas curriculares foram produzidas em forma de Diretrizes Curriculares, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, no final dos anos 90, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, as Diretrizes para as Licenciaturas e mais recentemente a Base Nacional Comum Curricular. Muitas dessas propostas, diretrizes e orientações, mais se preocuparam com a questão metodológica, embora houvesse grandes avanços nas teorias pedagógicas nesses mais de sessenta anos de preocupação com a qualidade do ensino de Ciências. Muitos estudos e análises compreendem que a característica dos cursos de Licenciatura na Área das Ciências da Natureza, Física, Química Biologia, sempre privilegiaram a formação em conteúdos científicos, permanecendo em linha secundária e muitas vezes paralela à formação pedagógica. Um dos motivos seria o fato de esses cursos estarem inseridos nos respectivos Departamentos ou Institutos, especialmente nas grandes universidades públicas brasileiras. Mais recentemente, com o aumento de horas ao longo dos cursos para esta formação, houve consideráveis avanços na formação pedagógica específica para a Educação e Ensino de Ciências. Contribuíram para isso, PPGs em Educação e Ensino e programas de incentivo à docência, como o PIBID e a Residência Pedagógica.

Compreendo que, embora sempre houvesse preocupação por meio de propostas curriculares e inovações nos cursos de Licenciatura, é necessário pensar a formação de professores de forma mais consistente, incluindo a participação de professores que já atuam nas redes de ensino. As iniciativas, nesse sentido, embora existam, ainda são muito tímidas. Muitos professores atuam há duas, três décadas ou mais em escolas, vivem a realidade

da escola brasileira e sentem seus limites e potencialidades no exercício profissional. Eles vivenciam e experienciam muitas situações problemáticas, para as quais precisam criar soluções. Há, nesse campo do exercício profissional, um considerável potencial de conhecimentos e que, ainda, é insuficientemente equacionado, estudado e analisado nas Licenciaturas e nos Cursos de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências.

Nos anos 80 e 90 houve um grande salto qualitativo em propostas e ações de melhoria na formação de professores em Educação e Ensino de Ciências da Natureza, com a organização de grupos de professores de escolas, universidades, estudantes de licenciaturas, por meio do Subprograma Educação para a Ciência (SPEC), com aporte de recursos financeiros. O Subprograma foi administrado pela Capes, dentro do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), apoiado pelo Banco Mundial, sob a responsabilidade do Ministério da Educação. O SPEC foi caracterizado como um subprograma que procurou decentralizar os recursos disponíveis, contemplando com equilíbrio as diversas regiões do País, o que permitiu constituir muitos grupos com iniciativas na melhoria da educação em Ciências. O subprograma teve continuidade durante quase vinte anos, o que propiciou tempo suficiente para muitos grupos constituírem massa crítica de pesquisadores, dando origem a vários dos atuais Programas de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências e em Programas de Educação com linhas de pesquisa em Ciências.

Fiz esse rápido apanhado histórico sobre um dos mais importantes processos de formação de professores de Educação e Ensino de Ciências no Brasil, especialmente, no que se refere ao SPEC, porque grande parte dos autores de capítulos deste livro têm sua origem direta ou indiretamente nesse subprograma. Em um primeiro momento, os diversos grupos que aprovaram Projetos no SPEC tiveram o tempo e os recursos necessários para formar suas equipes, com massa crítica suficiente para a continuidade de estudos e pesquisas, inclusive com bolsas de estudo, para a realização de Mestrados e Doutorados na área, seja em PPGs no

Brasil ou no exterior. Vários desses grupos passaram a ter seus próprios Programas de Pós-Graduação na área da Educação e Ensino de Ciências ou em linhas de pesquisa da área em Programas de Pós-Graduação de Educação. Desses programas saíram novos mestres e doutores, que agora atuam em muitos *campi* pelo Brasil, como em Institutos Federais. Os IFs passaram a formar professores em Licenciaturas como uma de suas atribuições, ao lado das outras Universidades Federais. Essas também foram expandidas com a abertura desses novos *campi* em regiões mais remotas no interior do Brasil. Antes dessa expansão, que aconteceu apenas agora no século XX, as instituições federais com gratuidade estavam completamente ausentes na maior parte do interior do Brasil. A Educação Superior existia em maior ou menor grau nessas regiões, porém, em instituições comunitárias, ao estilo daquelas no Rio Grande Sul e de Santa Catarina, ou em instituições privadas. Algumas instituições comunitárias, nesses dois Estados, contemplados com recursos do SPEC, também criaram Programas de Pós-Graduação e passaram a formar Mestres e Doutores, que atuam nos muitos *campi* de IES federais, hoje existentes e que mantêm Licenciaturas com boa cobertura por todo o Brasil. Algumas já passaram a ter seus próprios PPGs. Muitos desses profissionais, talvez a maioria, atuam ali como docentes e agora se apresentam como autores de capítulos do presente livro.

A variedade de experiências realizadas e investigadas pelos autores e agora relatadas é muito grande, mas há uma característica comum: são trabalhos realizados em grupos que envolvem professores de escola, licenciandos e docentes universitários, sempre com foco na melhor formação de professores para a Educação e Ensino de Ciências. Outra característica, é que os autores, na maioria Mestres e Doutores nas áreas da Educação e Ensino de Ciências, já realizaram pesquisas nessas áreas, quando da produção de suas Dissertações e Teses, e, assim, é natural que queiram continuar esse processo, ao atuarem nas Licenciaturas, envolvendo seus estudantes. Considero isso uma nova fase na formação de professores, pois a formação de professores na pesquisa passa a

ser preocupação central e será fator de grande importância deles em sua formação continuada, além de ter maior capacitação para a orientação de pesquisa de seus estudantes na Educação Básica. A formação na e pela pesquisa é, hoje, uma necessidade de todas as pessoas, é parte da cultura contemporânea. À escola cabe constituir as pessoas na cultura para que ela seja assumida por toda cidadão, seja para entender a produção científica e tecnológica e participar dela com posicionamento fundamentado e responsável, seja para tomar decisões ou analisar uma fonte de informação. O desconhecimento do poder da Ciência ou a sua rejeição como conhecimento mais fundamentado leva à atitudes anticientíficas e à aceitação de notícias sem checar sua origem ou sua fonte.

Outra característica dos textos que o leitor vai encontrar neste livro é a variedade de abordagens teóricas, que os diferentes autores utilizam na análise de dados e dos argumentos produzidos. Isso mostra o quão é vasto o campo de conhecimentos na área da Educação e Ensino de Ciências voltados para a formação de novos professores. Esse campo era completamente desconhecido e ignorado até 40 ou 50 anos atrás, que é o tempo de vida de atuação profissional de um professor. Afirmo isso por minha vivência profissional, iniciada no final dos anos sessenta. Pude, assim, acompanhar a evolução crescente e variada desses conhecimentos, de modo que me é impossível abarcá-los todos. Isso é um fenômeno em nível mundial, e sem falar das novas formas de acesso a esses conhecimentos que, na perspectiva de um indivíduo, são “infinitas”. Desta forma, comprehendo que o leitor do presente livro vai se surpreender com a variedade de possibilidades que, hoje, existem na formação de professores nas Licenciaturas e/ou na formação contínua e continuada deles, mas também perceberá limites que vão desafiá-lo à novas investigações. Alerto, são autores, em sua maioria, ainda muito jovens, mas cheios de expectativas de serem lidos e apreciados, para que continuem em suas trajetórias de professores pesquisadores de suas práticas, para sempre melhorá-las.

*Prof. Dr. Otavio Aloisio Maldaner*



## APRESENTAÇÃO

É com grande alegria que apresentamos à comunidade a obra *Formação de professores no Ensino de Ciências*, a obra é composta por 14 capítulos e conta com a participação de professores, estudantes, pesquisadores e profissionais de distintas instituições de ensino brasileiras. Nossa objetivo central foi (re)pensar a formação docente, inicial, continuada ou permanente, voltada para o ensino de ciências na contemporaneidade.

O primeiro capítulo, intitulado *Metodologia Dicumba: desdobramentos para/na formação docente*, que tem autoria de Everton Bedin e José Claudio Del Pino, traz importante reflexão sobre as potencialidades da metodologia de ensino Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem) em um viés tecnológico de formação docente, ensino-aprendizagem e ensino híbrido à luz do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA). Para tanto, por meio de 3 seções distintas e complementares, apresenta-se, epistemologicamente, a metodologia Dicumba, em uma perspectiva de ensino híbrido, como uma estratégia para potencializar e solidificar os processos de ensino e aprendizagem, bem como a formação docente, tendo a pesquisa como princípio pedagógico para a mobilização de saberes intradisciplinares. Conforme o percurso analítico do texto, existem três aspectos complementares, que propiciam condições para o desenvolvimento do APCA de forma autônoma, significativa e crítica, a saber: i) há a necessidade de uma formação docente contínua, pautada nos saberes intradisciplinares; ii) o pensamento crítico-reflexivo e a argumentação científica emergem em detrimento das ações de ensinar e aprender na pesquisa em forma de espiral; e, iii) o ensino híbrido possibilita ao aluno mais autonomia e criatividade em relação à organização das pesquisas e à otimização do tempo para aprender.

O segundo texto se intitula, *Formação continuada de professores por meio da Educação a Distância: percepções diante da*

*realidade docente* de autoria de Keiciane Canabarro Drehmer-Marques e Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto. Nele discutem o ininterrupto processo de formação docente, abordando a formação continuada de professores por meio da Educação a Distância (EaD), suas possibilidades e desafios. O texto é um recorte de uma pesquisa maior que abordou a formação continuada para professores de biologia, os avanços e desafios de um curso EaD. A proposta de formação continuada foi construída levando em consideração o tema e a modalidade de interesse dos professores. O texto apresenta a percepção dos 43 professores de biologia, concluintes de um curso de formação a distância, em relação à respectiva modalidade. Evidenciam eles que, os cursos na modalidade a distância, para formação continuada dos professores, apresentam-se como uma opção viável e promissora diante da rotina docente. Expressam, ainda, reflexões sobre os limites e possibilidades acerca da EaD na formação docente contemporânea.

O terceiro capítulo, de autoria de Alexandre José Krul e Rúbia Emmel- Maria Cristina Pansera-de-Araújo, se intitula *Concepções de professores em formação inicial sobre Ensino de Ciências por experimentação no diálogo com estudantes do fundamental*, nele se percebe que os autores refletem sobre as concepções de 3 licenciandas, dos cursos de Ciências Biológicas e de Matemática, acerca do uso do método de experimentação para o ensino dos conceitos de energia e condutividade, propostos a estudantes do Ensino Fundamental. Os resultados do estudo apontam que a realização de experimentos em sala de aula, vinculada ao cotidiano dos estudantes, são atividades motivadoras e mobilizadoras do ensino e da aprendizagem.

Reflexões e ações derivadas de práticas realizadas por sujeitos que compõem o coletivo de educadores de Física, do Pré-Universitário Popular Alternativa, um cursinho popular localizado na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, é o que encontraremos no capítulo 4. O mesmo se intitula, *Pedagogia da práxis: o Pré-universitário Popular Alternativa potencializa a formação de educadores em física?*, tem por autoria Willian Grecillo

dos Santos, Lucas Carvalho Pacheco-Thiago Flores Magoga e Cristiane Muenchen. Evidenciam eles que mais do que um espaço preparatório para exames, o Pré-Universitário é um espaço de constante formação crítica, em que são realizadas diferentes discussões e ações práticas com e na comunidade de educandos e educadores. As reflexões realizadas no estudo resgataram a coletividade da equipe e possibilitaram perceber necessidades de mudanças nas práticas pedagógicas, implicando em outras ações, envolvendo a elaboração de novos materiais e práticas. Discussões relativas a estas ações-reflexões-ações, entendidas enquanto práxis, assim como o próprio espaço-tempo do Pré-Universitário, são exploradas ao longo do capítulo, mostrando como esses são necessários e fundamentais para a formação de educadores.

André Ary Leonel é autor do texto intitulado *Um olhar para a formação docente em física a partir do estágio supervisionado: potencialidades e limites*, no mesmo, o autor problematiza questões referentes à formação de professores, incluindo as implicações desta formação para a melhoria da qualidade do sistema educacional brasileiro. Neste Capítulo, abordam-se questões referentes à Formação Inicial de Físicos Educadores, tendo como foco as disciplinas do Estágio Supervisionado, contemplando suas potencialidades e limites para a formação de professores pesquisadores.

No sexto capítulo, intitulado *O Ensino de Ciências para as novas gerações: reflexões acerca de uma investigação-formação-ação realizada com futuros docentes de Ciências Biológicas* que tem a autoria de Larissa Lunardi e Rúbia Emmel, há um estudo que teve por objetivo analisar as concepções de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas sobre as finalidades e objetivos do ensino de Ciências em um processo de investigação-formação-ação na constituição de professores de Ciências e Biologia. A investigação apresenta uma abordagem qualitativa, realizada por meio de pesquisa documental realizada em diários de bordo. As reflexões foram desencadeadas por meio de uma problematização: “por que ensinar ciências para as novas gerações?”. As narrativas dos

21 licenciandos foram analisadas e permitiram, através da análise de conteúdo, a constituição de quatro cenários reflexivos: ciências e cotidiano; ciências para preservar o meio ambiente; ciências para ser crítico; e, reflexões sobre o antropocentrismo nas ciências. Os cenários representam os objetivos e as finalidades do ensino de Ciências a partir das concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas. Concluem, que a pergunta problematizadora permitiu aos licenciandos dar voz às suas biografias e às suas histórias de vida, envolvendo o ensino de Ciências na Educação Básica, a perspectiva de aprendizagem como alunos de licenciatura e a perspectiva de vivências realizadas no cotidiano, que marcam suas identidades.

O sétimo capítulo, de autoria de Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva, Reginaldo dos Santos e André Santana, se intitula *A formação inicial de professores de Ciências e Biologia: interpretações e ações do laboratório de pesquisa em educação em Ciências e Biologia da UFPA*, seu artigo tem como objetivo discorrer sobre as ações do Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia, da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira-PA, planejadas e executadas na perspectiva de formar professores mais críticos, reflexivos e proativos frente às atuais demandas educacionais que estão postas à escola pública. Essas ações foram aguçadas em razão das orientações e exigências das atuais resoluções para a formação de professores e em razão das necessidades educativas da região Norte do Brasil.

No oitavo capítulo, Maria Aparecida Lucca Paranhos, Clarinês Hames e Adriana Toso Kemp, com o texto *Ler e escrever: um pressuposto para a formação de professores pesquisadores*, buscam analisar o significado que uma turma de acadêmicos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto Federal Farroupilha, atribuiu à escrita produzida a partir da interação com a escola e se os acadêmicos estabelecem relação com sua futura prática docente. Na primeira etapa da pesquisa, os sujeitos eram acadêmicos da disciplina de Prática de Ensino da Biologia IV. Numa etapa posterior, no último semestre do Curso, após terem realizado todos os estágios, que exigiram a escrita de relatórios, bem como outros momentos de escrita acadêmica reflexiva, foi

solicitado que escrevessem livremente sobre a função da escrita na constituição do professor de Biologia. Das reflexões, realizadas a partir da metodologia da Análise Textual Discursiva, emergiram, na primeira etapa da pesquisa, três categorias: Leitura como fator propulsor de escritas, Escrita como processo e Escrita como inauguração do próprio pensar. Na segunda etapa, emergiram mais duas categorias: Constituição do professor pesquisador como sujeito crítico e reflexivo e a Escrita na constituição do professor. Perceberam que a leitura e a escrita são atividades complementares, nas quais se alternam lugares de destaque, em um determinado momento de atividade com a linguagem. Ambas se retroalimentam e possibilitam a constituição do professor pesquisador.

No nono capítulo, Milton Antonio Auth e Silvia Cristina Binsfeld redigem o texto *Prática pedagógica interdisciplinar na formação docente e implicações no Ensino de Ciências*. Nele evidenciam ações e reflexões realizadas conjuntamente em componentes curriculares do Curso de Graduação em Física e em Química, na modalidade de Licenciatura, e possíveis implicações no ensino de Ciências, como as promovidas pela interface universidade e escolas, da região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais. Esses cursos têm, em sua grade curricular, componentes curriculares denominados de PIPE (Projetos Integrados de Prática Educativa), os quais visam articular atividades teórico-práticas entre componentes de formação específica e pedagógica, de modo a desencadear processos coletivos. A pesquisa evidenciou que as ações, embora permeadas de limitações, contribuíram para ampliar a formação inicial, no que tange às interações, à interdisciplinaridade e à contextualização, bem como às interfaces com escolas da região.

No capítulo *Residência Pedagógica e Pibid no Instituto Federal Farroupilha: repensando a formação de professores de Ciências*, Catiane Mazocco Paniz e Maria Rosângela Silveira Ramos apresentam experiências e vivências sobre a formação docente, especificamente com as atividades desenvolvidas pelos Programas de Formação de Professores da Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), os quais são: Programa Institucional de

Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e Programa de Residência Pedagógica Multidisciplinar em Ciências Biológicas e Química, do IFFar. Nesse sentido, refletem sobre a importância e os desafios na formação de professores de Ciências/Biologia e Química, a partir de resultados obtidos na implementação dos referidos programas. O trabalho fundamenta-se em uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso. A partir das narrativas dos sujeitos envolvidos nos programas, observaram que as atividades desenvolvidas nas imersões contribuem para a reflexão-ação-reflexão das práticas educativas dos pibidianos, residentes, supervisoras e preceptoras, tanto na formação inicial quanto na continuada, destacando a escola de ensino básico como um *lócus* de coformação docente.

No capítulo 11, intitulado *Dos imaginários de futuros professores de Ciências e Biologia sobre a elaboração de planos de aula ao ato de planejar: uma trama com muitos nós*, Julio Cesar Bresolin Marinho tem por objetivo compreender dilemas/inquietações que permeiam o imaginário de futuros professores de Ciências e Biologia, no que tange à elaboração de planos de aula. Os participantes do estudo foram acadêmicos do 4º e 6º semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus de São Gabriel. A investigação ocorreu com estudantes do 4º semestre pelo fato de estarem cursando o componente curricular Didática Geral e alunos do 6º semestre que estavam realizando o Estágio Curricular no Ensino Fundamental. Dessa forma, ambos os grupos de alunos estavam trabalhando, de diferentes formas, com a questão do planejamento. Como instrumento de pesquisa optou-se pela utilização de questionário aberto, respondido por nove acadêmicos do 4º semestre e nove do 6º semestre. Os resultados mostram que, no imaginário dos participantes, elaborar planos de aula não é algo fácil, principalmente os primeiros. No entanto, essa dificuldade é superada com a exercitação múltipla desenvolvida pela prática. Os relatos dos futuros professores parecem apontar uma compreensão sobre a importância da elaboração do plano para um bom aproveitamento da aula que será ministrada.

*Formação inicial de docentes de Ciências da Natureza em tempos da Covid-19: um momento interdisciplinar* é o décimo segundo texto da obra, de autoria de Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva, Denise Caroline de Souza, Juliane Priscila Diniz Sachs e Luís Guilherme Sachs, no texto, os autores situam o momento histórico pandêmico e o repensar dos processos de socialização. Do mesmo modo, demarcam as necessidades de se contextualizar o processo de ensino contemporâneo. Sendo assim, propõem como recurso para a superação dessa dificuldade, uma reflexão acerca da interdisciplinaridade na formação de docentes de Ciências da Natureza, visando exemplificar como as abordagens, tais como as Ilhas de Interdisciplinaridade de Racionalidade (IIRs), de Gérard Fourez, podem ser frutíferas para o desenvolvimento das capacidades necessárias à práxis pedagógicas de enfrentamento da Covid-19. Por intermédio das IIRs, os docentes em formação podem mobilizar os saberes construídos, ao compartilharem suas conclusões com a sociedade, entre outras contribuições, por meio de ações de enfrentamento da pandemia.

No texto, *O Ensino de Biologia e a Educação Profissional: princípios, espaços e possibilidades*, Willian da Silva Medeiros, Vantoir Roberto Brancher e Neiva Maria Frizon Auler objetivaram refletir sobre o espaço da educação científica, em específico o ensino de Biologia, no contexto da Educação Profissional Técnica de Nível Médio de natureza integrada. Sendo assim, buscam, em um primeiro momento, apresentar algumas dimensões que compreendem a condução dos processos educativos no contexto da educação profissional e, a partir disso, compor aproximações entre esses campos de estudo e atuação, não só em nível de princípios e fundamentos, como também de possibilidades didático-pedagógicas. Segundo eles, identificam nos princípios orientadores da educação científica, orientada pelos pressupostos do letramento científico e da educação profissional de natureza integrada, os objetivos de uma formação abrangente e emancipatória. Nesse contexto, percebem, também, algumas posturas metodológicas que, ao se mostrarem desejáveis para a condução do trabalho

pedagógico mostram-se como possibilidades para a construção de práticas integradoras. Assim, identificam, na educação científica, um importante componente para a formação omnilateral do trabalhador, ao oportunizar, integrada às outras ciências, uma formação profissional que não se restrinja ao atendimento imediato de demandas mercadológicas, mas que construa um processo educativo, o qual, na amplitude de uma formação integrada, constitua-se como uma formação crítica e emancipatória

O décimo quarto capítulo se intitula como *Atos de currículo de formadores de professores: na mira(gem) de uma educação politécnica em um instituto federal*, de autoria de Daniella de Souza Bezerra. O mesmo, tem como pressuposto básico a defesa da formação profissional, a partir do conceito de educação politécnica. Em seu texto, a autora vai conceber a formação inicial dos professores como um espaço privilegiado de concretização de uma educação para a emancipação e autonomia do ser humano. A discussão dos dados evidencia, a partir de uma categoria advinda da análise dos dados empíricos, a saber, (re)elaboração do currículo: 1) assunção do direito e responsabilidade por esse processo; 2) interação democrática entre os professores formadores e os estudantes; 3) construção curricular que assume o compromisso com a emancipação humana; 4) protagonismo dos Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs) na articulação desse processo; 5) insignificante ocorrência de delegação de responsabilidade às instâncias superiores da instituição. Considerando os pressupostos teóricos que subjazem a uma educação na perspectiva politécnica e aos atos de currículo, a autora comprehende que os três primeiros atos lhe são proximais (estando, portanto, na mira), e já os dois últimos, distais (na miragem), pois revela o caráter coadjuvante do envolvimento de parte dos docentes que não integram os NDEs.

Assim sendo, é com grande alegria que entregamos esta obra ao público de investigadores/docentes do campo do ensino e da formação de professores de ciências. Com carinho.

Os organizadores



## Capítulo 1

# METODOLOGIA DICUMBA: DESCOBRAMENTOS PARA/NA FORMAÇÃO DOCENTE

*Everton Bedin*

*José Claudio Del Pino*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.27-56>

## 1 Introdução

**C**onsiderando a necessidade de qualificar e de aperfeiçoar a prática pedagógica, bem como a formação inicial e continuada de professores de Química à luz da contemporaneidade, perfazendo um cenário educacional-tecnológico que pouco, ou quase nada, desperta o interesse e a curiosidade do aluno aos conteúdos e aos conceitos da ciência química, este texto objetiva apresentar e refletir sobre as potencialidades da metodologia de ensino Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem) em um viés tecnológico de formação docente, ensino-aprendizagem e ensino híbrido. Em outras palavras, busca-se apresentar, por meio de três seções distintas, mas complementares, a metodologia Dicumba em um viés de ensino híbrido como uma estratégia de ensino que – além de qualificar o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem à formação de saberes científicos no aluno, os quais partem de sua vivência e de seu interesse para fundamentarem sentidos e significados de existência – potencializa e solidifica a formação docente em um viés de pesquisa centrada no aluno, como princípio pedagógico, possibilitando ao docente a mobilização de competências, de habilidades e de atitudes em relação à (re)construção de seus conhecimentos e de seus saberes de forma intradisciplinar.

## **2 A metodologia Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem): pressupostos teóricos e epistemológicos**

A metodologia Dicumba emergiu em meio a discussões pertinentes e propícias sobre a ideia de o estudante tornar-se, com o auxílio do professor, um construtor dos próprios saberes; saberes estes que, ressignificados cientificamente ao seu contexto sociocultural, se manifestam a partir de sua vivência, de sua curiosidade e de seu interesse; logo, o aluno tem a capacidade de intervir de forma satisfatória no contexto de sua vivência por meio da ação e da potencialização docente (BEDIN; DEL PINO, 2019a). Neste aporte, ressalva-se que a metodologia Dicumba teve como motivação e princípio de emersão as angústias, as incertezas e os sentimentos envolvidos na construção de projetos de pesquisa *lato* (Especialização) e *stricto sensu* (Mestrado e Doutorado), realizados à luz da formação docente no Ensino de Química na Educação Básica (BEDIN; DEL PINO, 2018a).

Assim, entende-se que a Dicumba foi desenvolvida em uma perspectiva de conhecimento modelado a partir de uma teia construtivista-colaborativa, a qual permite, durante a transição do processo de (re)construção de saberes, a comunicação entre os alunos e entre estes e o professor. Portanto, é importante que a metodologia Dicumba esteja presente nas diferentes escolas do país, pois para Rogers (1978b) uma relação inovadora, sem opressão e força, capaz de envolver de forma autêntica e aceitadora o papel do aluno no processo da construção de sua aprendizagem, faz com que o sujeito, lentamente, desenvolva uma nova consciência de si, desvinculando-se dos valores que lhe foram atribuídos por outrem, atribuindo sentido às próprias vivências. De outra forma, por meio da metodologia Dicumba, o aluno, tanto quanto o professor, passa a conhecer-se e transcender-se ao vivido imediato para tornar-se pessoa completa ao assumir-se e dar significado àquilo que é importante para o desenvolvimento da sua prática social e da sua própria vida.

Em síntese, Bedin e Del Pino (2018b) relatam que a Dicumba nasceu durante diferentes discussões e reflexões em uma Roda de Conversa sobre metodologias docentes para qualificar e potencializar os processos de ensino e aprendizagem em Química na Educação Básica, enriquecendo e aperfeiçoando a prática pedagógica, bem como a formação inicial e contínua de professores. Essas Rodas de Conversa foram dirigidas por um professor-pesquisador na área e contavam com a participação ativa e crítica de alunos de um curso de Licenciatura em Química de uma universidade privada da região metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul.

A metodologia Dicumba foi nomeada a partir da concepção de trabalhar com a pesquisa no ensino de Química como um princípio pedagógico voltado à aprendizagem centrada no aluno, possibilitando ao estudante o desenvolvimento de um espírito crítico-científico por meio das atividades coletivas e dialógicas, vinculadas à pesquisa de seu interesse, de sua curiosidade e, principalmente, de seu desejo (BEDIN; DEL PINO, 2018a). Afinal, a ideia norteadora da Dicumba é que o aluno, antes de o professor começar a introduzir e a desenvolver os conceitos e os conteúdos da ciência química, determine um tema de estudo, o qual se desdobrará em uma pesquisa social de caráter específico para o sujeito, para, a partir deste tema, o professor realizar sucessivas problematizações com ênfase nos saberes científicos da ciência química; o conteúdo químico introduzido em sala de aula deriva dos conceitos que emergem da pesquisa realizada pelo aluno.

Assim, a palavra Dicumba procede da ideia da constituição do sujeito como cientista, àquele que tem inspiração e curiosidade pelas ciências. Todavia, a pesquisa à luz da Dicumba não se restringe apenas ao aluno que sente atração pelo conteúdo científico na medida em que consegue, dentro de suas especificidades e particularidades, interpretar os fenômenos naturais que ocorrem em seu entorno para mobilizar competências e desenvolver novos saberes, mas ao professor que, dentro de um universo de conhecimentos vastos e amplos, precisa organizar o pensamento e trabalhar de forma

intradisciplinar para relacionar os conhecimentos científicos ao saber social do aluno.

Nesse viés, a proposta de Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem (Dicumba) tem valor relevante e expressivo na qualificação dos processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica, bem como no aperfeiçoamento da prática docente, pois quando o aluno desenvolve uma pesquisa centrada naquilo que ele tem familiaridade e gosto apresenta automaticamente saberes sociais que serão considerados e aprimorados na medida em que a realiza; logo, a pesquisa é universal por se tratar de algo do interesse do aluno, e não expressivo à ciência química, pois ele é quem determina aquilo que irá pesquisar para, em seguida, o professor corporificar conexões com o conteúdo científico, demonstrando a bilateralidade da pesquisa e o seu desenvolvimento em parceria com o aluno. Esse desenho é positivo ao possibilitar aos sujeitos, de forma colaborativa e cooperativa, a ação de aprender a aprender por meio da ressignificação de saberes relacionados a um tema sócio-histórico e sociocultural do aluno.

Nesse sentido, e em meio às práticas estabelecidas entre os sujeitos, entende-se a constante necessidade de o professor da rede pública de ensino aperfeiçoar suas metodologias didáticas e suas práticas pedagógicas, enfatizando sua formação e sua autoformação, pois os alunos da contemporaneidade não vivem na inféria. Isto é, o surgimento de novas tecnologias, dentro de uma nova relação de espaço-tempo, traz suficientemente informações rápidas e novas que, mesmo superficialmente, fazem com que os alunos almejem atualizações e busquem essas informações em tempo real. Em outras palavras, percebe-se que existe uma necessidade fundamental de o aluno buscar informações, construir ideias, trocar experiências e mobilizar suas competências para adquirir o saber teórico-prático. O professor, nesse viés – como peça fundamental para potencializar e nortear o caminho correto para a formação de um cidadão crítico e reflexivo, com ênfase nos conhecimentos químicos para mudar e moldar a realidade existencial – tem o papel de propiciar ao estudante a atitude de edificar estruturas cognitivas de formação

em uma perspectiva mais significativa à luz da aprendizagem, lhe oportunizando o direito ao questionamento e ao pensar sobre a realidade nos espaços em que ela é produzida.

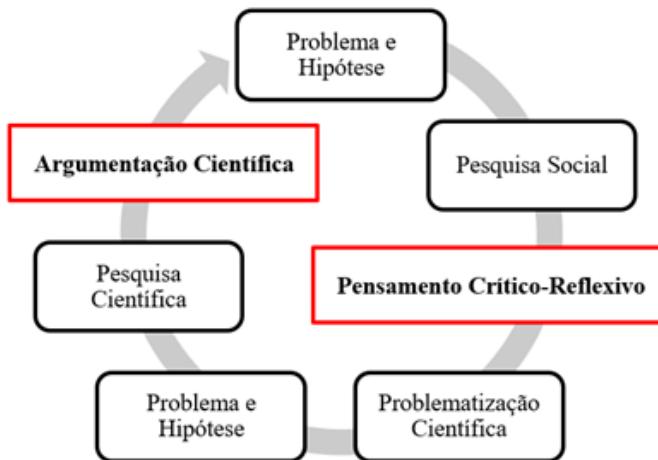
A partir dessa perspectiva, comprehende-se que o professor precisa fazer uma autocrítica sobre as metodologias de ensino, bem como as práticas pedagógicas e didáticas que usufrui, a fim de mobilizar no educando competências, habilidades e atitudes que são, de certa forma, essenciais para a sua constituição e sua atuação em sociedade. Assim, é necessário pensar na metodologia Dicumba como uma forma não preestabelecida para desenvolver os processos de ensino e aprendizagem, mas como uma estratégia possível de experimentação para desenvolver saberes nos alunos a partir daquilo que realmente é concreto, essencial e interessante para eles. Afinal, a metodologia Dicumba extrapola a ideia dicotomizada entre a relação ensino e aprendizagem, pois a escola, como espaço privilegiado para o aluno se constituir científicamente, deve fornecer meios para que o sujeito seja o construtor de sua história, vinculando-a cognitivamente à sua capacidade crítico-reflexiva. A metodologia Dicumba faz com que o aluno, como pesquisador, aprenda de forma científica aquilo que lhe é interessante, já que parte da perspectiva de que por meio da pesquisa não arbitrária e linear o aluno aprende com os erros, aprende a aprender, faz e se refaz e, de forma autêntica, amplia seu acervo cognitivo na medida em que lê e que busca algo desconhecido (BEDIN; DEL PINO, 2019b). Tais ações só são possíveis por meio de uma ação docente pautada na reflexão e na ação sobre o papel da pesquisa como princípio pedagógico na constituição da identidade e da argumentação crítica no sujeito.

Assim, acredita-se que esta proposta de metodologia tem um papel fundamental na formação discente e docente, pois – quando é utilizada em meio a competências e a habilidades, fortalecendo o elo entre o ensino e a pesquisa, ressignificando o contexto sociocultural do aluno a partir dos saberes científicos da ciência química – faz com que os sujeitos não apenas questionem um conhecimento ou uma prática existente, mas investiguem e problematizem aquilo

que faz parte de suas vivências, fomentando suas capacidades de elaboração e de síntese de hipóteses e de problemas que substituam informações questionadas (BEDIN; DEL PINO, 2019a). Ou seja, a Dicumba é uma forma de divulgação científica em que o professor e o aluno entendem a ciência química presente e a partir do contexto sociocultural, munindo-se de saberes que transbordam a superficialidade científica e unilateral.

Dessa forma, nesse processo de construção e de reconstrução de problemas e hipóteses sobre aquilo que, por exemplo, o sujeito pesquisou por meio de seu interesse particular, o aluno forma conhecimentos aperfeiçoados que, ao pesquisar novamente, agora em um viés científico interrogado e direcionado pelo docente, são questionados e problematizados, necessitando a criação de novos saberes argumentativos para explicar o novo pesquisado. Este movimento dialético de pesquisar e repesquisar cria um mecanismo espiral de autoformação crítica e criativa, em que a argumentação científica e o pensamento crítico-reflexivo são os pontos chave desse processo. Afinal, é necessário criticar, questionar e argumentar cientificamente para que algo possa ser aperfeiçado a partir de mudanças necessárias e coerentes: “é isso que possibilita pôr em movimento a pesquisa em sala de aula. O questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modos de agir” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002, p. 2). A Figura 1 apresenta uma síntese do que se está expondo.

Figura 1 – Representação do movimento dialético da pesquisa à luz da Dicumba



**audiodescrição da figura:** na figura com fundo branco, é possível identificar caixas de contorno preto e caixas de contorno vermelho, as quais se ligam por meio de uma espiral de tonalidade cinza. Dentro de cada caixa de contorno preto existe uma ação relacionada ao movimento dialético da pesquisa à luz da Dicumba, e dentro de cada caixa de contorno vermelho há a emersão de uma ação resultante deste movimento. A espiral começa com uma caixa de contorno preto, apresentando a ação: Problema e Hipótese, perpassando pela segunda ação: Pesquisa Social, aflorando a primeira ação resultante: Pensamento Crítico-Reflexivo, a qual se encontra dentro da caixa de contorno vermelho. Na sequência, percebe-se a emersão, que deriva da ação resultante, de três ações distintas e complementares dentro de caixas de contorno preto, as quais, sequencialmente, denominam-se Problematização Científica, Problema e Hipótese, Pesquisa Científica. O movimento destas três ações provoca o nascer da ação resultante: Argumentação Científica, dentro de uma caixa de contorno vermelho, finalizando o primeiro giro da espiral, o qual permanece constante pela manifestação novamente da primeira ação da espiral: Problema e Hipótese.

Ao observar a imagem anterior, percebe-se que a argumentação científica emerge a partir de uma pesquisa centrada no interesse do aluno por meio do saber científico corporificado pela pesquisa e direcionado pelo professor, perpassando as ações de problematizar e pesquisar, sendo que estas se fecundam a partir do pensamento crítico-reflexivo que o aluno realiza ao pesquisar algo de seu próprio interesse, despertando o seu caráter ativo no desenvolvimento de ações significativas em relação à sua

formação. Após elencar um problema do seu contexto, algo que está diretamente relacionado àquilo que o aluno deseja estudar de maneira mais intensa, o aluno busca na pesquisa os saberes sociais que podem, de certa forma, proporcionar significados àquilo que está almejando responder/resolver, o que lhe concebe um pensamento reflexivo. Contudo, como em um processo dialético, a pesquisa desencadeia-se em novos problemas e hipóteses, agora por meio da ação docente, fazendo com que o aluno continue a pesquisar para responder aos problemas que surgem. Todavia, nessa nova pesquisa, o aluno a desenvolve em caminhos diferentes, pois aos seus saberes sociais construídos, bem como em meio aos seus pensamentos crítico-reflexivos, encontram-se os saberes científicos, propiciando ao sujeito a emersão da argumentação científica em outro patamar.

Nessa perspectiva, é sagaz pensar que a espiral faz com que o aluno se desenvolva crítica e cientificamente durante todo o processo, afunilando e solidificando sua formação científica na medida em que (re)pesquisa. Afinal, a argumentação que é construída e reconstruída a partir de novas pesquisas acaba embriagando-se de novos saberes, cada vez mais ricos, científicos e potencialmente significativos à realidade do aluno. É um movimento capaz de mostrar ao aluno que qualquer argumento é insuficiente para demonstrar sabedoria sobre algo, necessitando modificá-lo e aperfeiçoá-lo de forma significativa a partir da pesquisa crítica-problematizada (BEDIN; DEL PINO, 2018b). Ademais, esse movimento exige do professor um conhecimento expressivo sobre seu componente curricular, bem como as potencialidades e as certezas de uma pesquisa não arbitrária e linear em sala de aula. Esse processo, para Galiazzi e Moraes (2002, p. 245), “propicia aos participantes desenvolverem suas potencialidades, exercitarem o uso da linguagem argumentativa, constituindo-se dessa forma, de maneira mais competente, como sujeitos”.

Nesse sentido, é relevante reforçar que autenticidade na metodologia Dicumba não é descobrir uma identidade oculta e pronta nos sujeitos, mas alcançar um modo relevante em que estes

se encontrem e se relacionem com os diferentes saberes, o que, para Amatuzzi (1989), ocorre quando a pessoa se transforma e se relaciona a partir de sentidos, intuitos e expressões por ela admitidos, criados e constituídos conscientemente. Ou seja, os sujeitos, tanto aluno quanto professor, perpassam por um caminho de integração – o vivido e a consciência – encurtando-se o espaço entre o sentir (experiência), o pensar (consciência, percepção da experiência) e o fazer (ação) (ROGERS, 2017), aflorando condições, a partir da autenticidade, para definir, conhecer, avaliar e, posteriormente, aperfeiçoar e mudar.

Ademais, o movimento em espiral instiga a inquietação do aluno e do professor, principalmente relacionando-se à necessidade de o docente buscar e desenvolver novas práticas didático-pedagógicas que auxiliam e orientam o aluno na edificação de sua personalidade como pessoa; trata-se, como afirma Rogers (1978a), de uma relação na qual pelo menos uma das partes procura promover na outra o crescimento, o desenvolvimento, a maturidade, um melhor funcionamento e uma maior capacidade de enfrentar a vida. Afinal, segundo Freire (2007), a ação de oprimir não se finaliza quando há uma inversão dos papéis de poder, sendo o oprimido de hoje um opressor amanhã; mas quando um consegue reconhecer no outro a sua autonomia e a sua liberdade à luz de um diálogo mútuo e eficaz. Esse desenho enfatizado por Freire (2007) é altamente alcançável por meio da metodologia Dicumba, uma vez que esta possibilita aos sujeitos, dentro de suas especificidades e de suas singularidades, se autoformarem crítica e coletivamente.

Assim, destaca-se que a metodologia Dicumba, fundamentalmente, ampara-se em quatro matrizes epistemológicas, as quais foram pensadas a partir de interações intrapessoal professor-aluno, bem como dessa interação com o conhecimento científico da ciência química que emerge a partir da realidade do sujeito, de tal forma que o educando – principal alvo desta metodologia – possa aprender a aprender ser a partir de suas concepções em relação ao meio e, por meio das competências e das habilidades do professor (sujeito que potencializa e maximiza o desenvolvimento

da Dicumba), consiga ressignificar significativamente e reorganizar organicamente os conhecimentos científicos necessários para utilizar e impactar a sua realidade. As matrizes epistemológicas, conforme Tabela 1, são:

- a) Piaget, referente à organização cognitiva por meio da assimilação;
- b) Vygotsky, potencializando a formação do conhecimento por meio da interação social e condição de vida;
- c) Freire, fundamentando a ideia de o aluno como autor de sua formação a partir da prática dialética com a realidade; e
- d) Rogers, ajuizando a formação do sujeito centrada em sua pessoa.

Tabela 1: Matrizes epistemológicas da metodologia Dicumba

<b>Jean Piaget</b>	<p>As concepções de Piaget (1998, 1976) debruçam-se na ideia de transformação, aqui entendida como uma teoria do desenvolvimento mental, em que o desdobramento cognitivo do sujeito ocorre com assimilação e acomodação; ocorre aprendizagem quando o esquema de assimilação sofre acomodação – momento em que a mente se modifica com algo estruturalmente novo; é uma forma de aprendizagem discente por descoberta, antagônico de receber passivamente do professor. Piaget afirma que o início do conhecer ocorre por meio da ação do sujeito sobre o objeto, construindo-se saberes no desenrolar dessa relação; o conhecimento consiste, sequencialmente, em operação, transformação, compreensão e, na via de estímulos e sensações, adaptação ao/ao objeto.</p>
--------------------	--

Lev Vygotsky	<p>Debruça-se nas concepções de Vygotsky (1987, 1989) ao considerar a relação social; a construção do saber ocorre com o auxílio do outro por meio de instrumentos e signos. Para esse autor, o desenvolvimento humano está associado à interiorização dos instrumentos e signos que influenciam, direta e indiretamente, na zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Trata-se de um avanço intelectual que o aluno, dentro de seu nível cognitivo, sem o auxílio do professor, não conseguiria desenvolver uma tarefa. Isso é importante porque, ao desenvolver a ZDP, proporcionam-se saltos qualitativos no desenvolvimento e na aprendizagem. Em resumo, Vygotsky acredita que o ambiente influencia sobre o aluno, sendo a influencia mediada pelas capacidades do sujeito.</p>
Paulo Freire	<p>Ancora-se nas escrituras de Freire (2005, 2007) ao considerar a relação entre o sujeito e os seus saberes, pois o autor acredita que o aluno possui conhecimentos, talvez oriundos de seu contexto e de sua cultura, que devem ser considerados para ressignificar e conscientizar uma realidade social. Esse estudioso acredita na educação libertadora por meio de temas geradores em que se questiona concretamente a relação Ser humano-natureza e Ser humano-Ser humano, buscando uma formação crítica; formação que ocorre quando “os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão e vão se comprometendo, na práxis, com a sua transformação; [...] esta pedagogia deixa de ser do oprimido e passa a ser dos homens em processo permanente de libertação” (FREIRE, 2005, p. 45).</p>
Carl Rogers	<p>Engaja-se nos achados de Rogers (2017) ao potencializar a aprendizagem centrada no aluno. Para o autor, o desenvolvimento da aprendizagem deve ocorrer para que o aluno seja “plenamente atuante”, em que o professor passa a ser considerado um facilitador da aprendizagem. Afinal, “único homem ‘educado’ é o que aprendeu a aprender; o homem que aprendeu a adaptar-se e mudar; que percebeu que nenhum conhecimento é seguro e que somente o processo de busca constante do conhecimento oferece uma base confiável e duradoura” (ROGERS, 1969 <i>apud</i> KONOPKA, 2015, p. 23). Assim, entende-se que a participação ativa e reflexiva do aluno nas atividades de ensino é reflexo de sua curiosidade e de sua admiração, fruto do que Rogers (1978b) chamou de aprendizagem significativa; o ato de aprender não depende exclusivamente de características fisiológicas, mas de aspectos emocionais e alistais nos quais o aprendiz se encontra envolvido (ROGERS, 1978a).</p>

Fonte: Adaptado de Bedin e Del Pino (2019a).

Diante do exposto, e considerando que a Dicumba atua não apenas na formação científica integral do aluno da Educação Básica, mas também na qualificação e no aperfeiçoamento docente, espera-se que essa metodologia, a qual resulta de observações, análises e discussões sobre as metodologias docentes (caminhos para desenvolver atividades nos processos de ensino e aprendizagem) e as práticas pedagógicas (formas de aplicação de atividades) realizadas na Educação Básica na contemporaneidade, cumpra, à luz de Bedin e Del Pino (2019a), com as seguintes características:

1 - seja uma proposta construtivista-cooperativa, enfatizando o contexto de ensinagem na perspectiva de aprendizagem centrada no aluno e na afetividade entre os alunos e professores, garantindo uma aprendizagem bilateral de cunho tecnológico a partir da problematização e da intervenção pedagógica no interesse e na curiosidade do aluno;

2 - seja uma proposta colaborativa via participação ativa do aluno no processo de aprendizagem centrada em sua pessoa, enfatizando a mediação das informações pelo professor via construção coletiva e individual do conhecimento, emergente a partir da troca e da reflexão entre pares com ênfase nos conhecimentos científico e sociocultural;

3 - seja uma proposta que propicie uma aprendizagem centrada no aluno enquanto pessoa, potencializando sua formação e sua autoformação no viés de uma aprendizagem emergida a partir de seu desejo de aprender enquanto pessoa inteira;

4 - seja uma proposta na qual o professor atue como um potencializador no processo de construção do saber, instigando o estudante a constituir sua identidade como ser plenamente atuante, transcendendo e englobando as aprendizagens cognitiva, afetiva e psicomotora para o desenvolvimento da argumentação científica e do pensamento reflexivo;

5 - seja uma proposta que proporcione condições favoráveis para que os sujeitos possam, além de mobilizar competências

e desenvolver habilidades frente a diferentes contextos, crescer significativamente, valorizar sua formação ética, crítica e autônoma, bem como fortalecer suas atitudes de pesquisador e de cientista;

6 - seja uma proposta que possibilita o entrosamento entre os conhecimentos de níveis diferentes, configurando-se no enriquecimento mútuo pela troca de saberes, experiências e práticas que valorizam e conectam o cerne do saber popular dentro de uma teia científica e tecnológica;

7 - seja uma proposta que integre os conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais realizados de forma sólida e sistematizada nas perspectivas da interdisciplinaridade e da contextualização como fontes de maximização de conhecimentos científicos;

8 - seja uma estratégia didático-pedagógica que, além de fomentar a formação integral do professor como profissional ético e consciente de suas ações, instigue e possibilite ao docente um movimento interno de saberes e de conhecimentos que transpassam a própria formação didático-científica; e

9 - seja uma estratégia docente que potencialize a mobilização de competências, habilidades e atitudes docentes no sentido de este professor conhecer e reconhecer o seu papel como profissional, aprendendo na medida em que ensina e ensinando na medida em que aprende.

Assim, é pertinente refletir que, neste momento, há de se fazer, por parte do professor e no coletivo dos alunos, um resgate dos principais conceitos emergidos na pesquisa para, em meio ao diálogo e à troca de saberes de forma dialógica, possibilitar a interpretação, a compreensão e a ressignificação daquilo estudado, enriquecendo a atividade realizada e adequando-a para o desenvolvimento da aprendizagem plena do aluno. Isto é, entende-se que via Dicumba, a qual propicia o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA), o sujeito se torna mais envolvido e ativo com o processo de aprendizagem, cabendo ao professor o ato de estimulá-lo e guiá-lo.

A ação de pesquisar aquilo que lhe é interessante e aprender a partir da contextualização e da interconexão dos saberes sociais com o científico, por meio da motivação, da participação, do questionamento e da dúvida, possibilita ao aluno construir consciência crítica e expressar conhecimento específico na (re) construção de saberes e na produção de novos conhecimentos. Desse desenho, decorre a necessidade de a formação docente estar pautada na reflexão sobre a ação, principalmente no sentido de o professor entender, conhecer e dominar os próprios conhecimentos, os quais se findam e emergem em sua ciência, pois é a partir de sua ação específica e direcionada que o aluno estará apto a construir conhecimentos de forma autônoma à luz da Dicumba.

Portanto, defende-se que a metodologia Dicumba busca uma forma diferenciada e, quiçá, mais qualificada àquelas que hoje entrelaçam as ações pedagógicas nas diferentes escolas do país, pois nessa metodologia não há regras: o estudante passa a ser atuante de sua aprendizagem e um ser ativo no processo de sua formação, aprendendo os saberes científicos a partir da natureza essencial do seu interesse e da sua realidade. A Dicumba fortalece a formação pedagógica do docente, porque o faz perceber a necessidade de – além de entrelaçar os saberes científicos aos saberes do contexto do aluno, mobilizando-os de forma intradisciplinar – constituir formas e maneiras de despertar no sujeito o interesse pela ciência química a partir da pesquisa como princípio pedagógico, demandando ações que potencializam a própria ciência dentro de um espaço de formação cidadã.

### **3 As potencialidades da metodologia Dicumba para o aperfeiçoamento e a mobilização de saberes docentes num viés intradisciplinar**

Considerando que a prática profissional docente traz em seu cerne a epistemologia do movimento de profissionalização, enfatizando as formas e as maneiras em que os conhecimentos são demonstrados, aplicados e socializados para a solução de problemas e

a maximização de conhecimentos, pode-se pensar sobre as maneiras eficazes e significativas de elencar e de desenvolver conhecimentos científicos para mobilizar competências à luz da potencialização dos processos de formação, ensino e aprendizagem em Química. Neste viés, Tardif (2002) destaca que tais maneiras, consideradas saberes docentes, estão alicerçadas em um processo que extrapola a padronização de técnicas, estando associadas a movimentos de improvisação, adaptação, reflexão, discernimento e organização, favorecendo o alcance expressivo dos objetivos docentes.

Neste desenho, entende-se que a formação docente não deve se restringir, tampouco maximizar e se solidificar, em vieses relacionados especificamente aos conteúdos e aos conhecimentos específicos da ciência, mas no sentido de como fazer esses conhecimentos e estes conteúdos chegarem, de forma significativa e usual, ao mundo e à realidade do aluno. De outra forma, a formação docente deve estar pautada nas maneiras (metodologias) e nas formas (práticas pedagógicas) de, efetivamente, fazer com que os saberes da ciência (conhecimento científico) atendam as demandas da prática efetiva docente (alunos); logo, acredita-se que a Dicumba é uma forma de qualificar não apenas a formação inicial do professor, mas de potencializar as diferentes dimensões formativas dos professores em efetivo exercício. Afinal, a Dicumba possibilita ao docente mobilizar diferentes atitudes e saberes que transcendem a ação do ensinar e do aprender, configurando-se num processo espiral de ensinagem, em que o ensinar e o aprender, indissociáveis de um único processo, ocorrem e são reorganizados simultaneamente para professor e aluno.

Assim, percebe-se que a Dicumba é uma forma de favorecer a formação docente na medida em que esta instiga o docente a pensar e a refletir diariamente sobre seus conhecimentos científicos e seus saberes didáticos sobre os conteúdos, uma vez que não se caracteriza como uma estratégia didática de aplicação do conhecimento, mas como um processo em que, antes de ocorrer a aplicação, há a necessidade da busca, da reorganização, da ressignificação e da problematização. Desse modo, é cogente

destacar que a metodologia Dicumba é uma forma significativa de fazer com que o professor entenda e reflita não apenas sobre os conhecimentos, os conceitos e os conteúdos relacionados a sua ciência, mas como estes, em meio a competências e a habilidades vinculadas à forma de ensinar e aprender, estão explícitos na sua interconexão com o contexto do aluno, na sua divulgação científica e, principalmente, na sua socialização com o outro.

Nesse sentido, entende-se as problematizações de Tardif (2002) em relação à dicotomia e à discrepância que têm se estabelecido entre os eixos da pesquisa, da formação e da prática pedagógica, bem como a separação existente entre o fazer, o conhecer e o dizer pedagógico, as quais são assustadoras no sentido de entender o papel docente na formação do sujeito para a cidadania. Neste aporte, tem-se que a metodologia Dicumba é uma forma de minimizar e buscar amortizar tais dicotomias e discrepâncias, uma vez que, por meio desta metodologia, o professor trabalha de forma colaborativa com o aluno via pesquisa, formação e prática pedagógica. Afinal, tanto os valores quanto as crenças dos estudantes são valorizados e utilizados como ponto de partida e de chegada para o desenvolvimento dos conceitos e dos conteúdos da ciência química.

Tal processo é importante na medida em que se entende que a formação docente tem um impacto formativo na constituição dos conhecimentos científicos nos sujeitos, configurando-se, por meio da ação da Dicumba, em um processo que enaltece seus pensamentos, crenças e sentimentos. A partir de tal premissa, percebe-se que a metodologia Dicumba é uma ação didático-pedagógica que contribui para a formação docente no sentido de que o professor necessita de um conjunto de saberes didáticos e científicos para desenvolvê-la em sua formação. Esses saberes devem ser caracterizados em um movimento de reflexão, criação e inovação, evidenciando, além de uma dimensão ética e crítica, um movimento intradisciplinar e contextualizado.

Neste processo, a Dicumba potencializa a formação docente porque exige do professor a necessidade de saberes

intradisciplinares que se relacionam com o contexto do aluno; aqui esses saberes devem ser entendidos em uma dimensão significativa de conhecimentos, competências, habilidades, atitudes e aptidões que expressam significativamente o fazer e o ser professor em um contexto sociocientífico e sociocultural. Ou seja, a Dicumba requer que o professor desenvolva habilidades e mobilize competências suficientes para aprofundar os conhecimentos intrínsecos à ciência química, os quais são fundamentados na essência de um determinado conteúdo/conceito; não existe uma preocupação com outros saberes para além daqueles específicos à ciência química. Portanto, entende-se que a Dicumba potencializa e solidifica a formação docente em uma perspectiva de saber científico e cultural tendo em vista que o professor usufrui desta perspectiva para qualificar os processos de ensino e aprendizagem, bem como associar as atividades de forma reorganizada.

Ademais, é necessário averiguar que os saberes docentes mobilizados para o desenvolvimento das atividades à luz da Dicumba são significativos na formação pedagógica do professor, uma vez que entrelaçam o conhecimento científico aos conhecimentos socioculturais dos alunos, partindo de um pressuposto de formação e ressignificação. Esse processo transpassa uma formação de senso comum pautada numa concepção fragmentada e incoerente, apresentada de forma desarticulada e degradada das realidades dos sujeitos, uma vez que os saberes prévios dos alunos, bem como seus conhecimentos sociais e suas histórias de vida, são considerados na medida em que eles escolhem um tema/assunto para desenvolver uma pesquisa e, a partir desta, em meio a problematizações e orientações docentes, aprender química.

O referido processo é fundamental para a formação científica, cultural e social do professor, uma vez que a ação de entrelaçar os saberes científicos da ciência química, sem determinar uma específica etapa do processo de escolarização, exige do docente a apropriação de conceitos e de saberes que emergem científicamente em relação ao senso comum, bem como a maneira de expressá-los e interligá-los ao conhecimento do aluno. Esses

conceitos e saberes se afloram, em comunhão e de forma relativa, em conceitos e conhecimentos reformulados e reorganizados, os quais estão embasados e problematizados por meio da pesquisa centrada no aluno, passando a exigir do docente uma mobilização de competências específicas em relação ao viés estudado.

Neste contexto, percebe-se que a Dicumba como um princípio de formação docente fortalece e propõe o aperfeiçoamento pedagógico e didático do professor por meio de ações que se vinculam à argumentação científica e ao pensamento crítico-reflexivo, favorecendo a produção e o desenvolvimento de um processo docente reflexivo. Assim, o uso dessa metodologia no ensino de Química é propulsor no sentido de o professor atualizar-se na medida em que desenvolve um ambiente de aprendizagem de forma colaborativa e cooperativa com os sujeitos, envolvendo-os num processo de questionar, dialogar e socializar saberes e conhecimentos implícitos e explícitos à luz do contexto do sujeito. Esse desenho é possível porque a Dicumba apresenta potencialidades que facilitam a adequação do conhecimento científico da ciência química ao pensamento do aluno, constituindo-se em uma estratégia desafiadora à execução ao docente, mas que pode suprir as ansiedades e os desejos dos alunos pela aprendizagem em Química.

Ademais, a Dicumba é uma forma expressiva de intensificar a interconexão entre os saberes científicos e os conhecimentos de contexto do aluno, por meio da relação professor-aluno, buscando a expansão do conhecimento reorganizado e adequado ao sujeito. Logo, a Dicumba, diferente de outras metodologias que prezam pelo desenvolvimento teórico do saber científico, bem como pela memorização e pelo armazenamento de informações sem nexo e sem relação com o interesse e a curiosidade do aluno, intencionase pela troca de informações e pela organização de conhecimentos entre professor e aluno, fundamentando a metodologia docente e a adaptação cognitiva do saber no estudante, cujo núcleo muda e aperfeiçoa-se constantemente.

Portanto, entende-se que para haver construção e reconstrução de conhecimentos a partir da metodologia Dicumba

no ensino de Química é preciso, quase que como pré-requisito, que haja formação docente de caráter intradisciplinar à luz da pesquisa, bem como associação científica entre os conceitos e os conteúdos da ciência química com os contextos sociais e culturais do aluno. Afinal, é no movimento dialético de pesquisar, construir hipóteses, organizar conhecimentos, socializar saberes e argumentar cientificamente que o professor e o aluno se constituem como sujeitos de um processo determinante nas próprias formações; a Dicumba em sala de aula, como um processo de formação e autoformação, exige do docente a reflexão sobre a ação e a autocrítica, e do aluno a participação ativa e autônoma constantemente.

A Dicumba, nesse aporte, pode ser utilizada cientificamente para potencializar uma cultura de ensino-aprendizagem que transpassa o espaço físico da sala de aula e a dimensão da formação pedagógica. Afinal, há a necessidade de haver um modelo de desenvolvimento da educação baseado no interesse e no desejo dos alunos, permitindo-lhes aprender no ato da pesquisa e da socialização, bem como há a precisão de o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA) ser compreendido como um meio de comunicação e de divulgação científica para além da sala de aula, por desempenhar um papel efetivamente significativo para os estudantes e para o professor. Assim, é compreensível que a maior potencialidade da Dicumba está no fato de que esta metodologia propicia aplicações inovadoras e interativas dos conteúdos e dos conceitos científicos, os quais engajam os envolvidos e incentivam a pesquisa centrada no aluno na busca de novas informações. Ademais, a metodologia na conexão dos diferentes saberes aos conceitos científicos modifica a forma de interação entre os sujeitos, bem como permite a colaboração e a coordenação entre estes e os diferentes conhecimentos de maneira eficiente e efetiva.

Portanto, entende-se que a Dicumba, numa perspectiva de educação pautada no aluno como pessoa, pode potencializar e permitir a mobilização de competências e de habilidades desenvolvidas em ambientes não formais de ensino, possibilitando vieses de aprendizagem mais ricas e construtivistas. Face ao exposto,

pode-se referir que a integração transversal dos saberes populares dos alunos e dos conhecimentos científicos do professor tem efeito significativo na forma de ensinar e de aprender Química, bem como no sentido operacional do trabalho coletivo e cooperativo à luz da mudança de práticas educativas formativas. Portanto, a Dicumba potencializa a emersão e a solidificação dos princípios de uma aprendizagem ao longo da vida, adotando-se uma organização científico-cognitiva que transpassa uma visão unilateral da aprendizagem.

#### **4 A Dicumba e o ensino híbrido: possibilidades do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA)**

Ao analisar o descrito acima, o qual apresenta exposições relacionadas à metodologia Dicumba e suas potencialidades para a qualificação da formação docente e o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, caracterizando a pesquisa como um princípio pedagógico centrado no aluno, pode-se perceber que a Dicumba é uma metodologia didático-pedagógica construída para e desenvolvida no contexto educacional. Portanto, torna-se extremamente importante solidificar o indicativo de que se trata de uma metodologia de ensino que frisa a aprendizagem e o ensino em Química na Educação Básica, tendo o aluno o dever de incumbir-se e apropriar-se desta, bem como o professor a tarefa de aperfeiçoar-se didática e cientificamente e a solidificar sua identidade docente; é preciso que o professor assuma seu papel de pesquisador e seja definido pela pesquisa diante da Dicumba, bem como mobilize diferentes competências nos alunos para que os sujeitos deste processo possam, diante de suas especificidades e de suas singularidades, vivenciar a ligação entre o mundo científico e o mundo sociocultural.

Assim, entende-se que a ação docente por meio da Dicumba é uma forma de extrapolar a própria figura do professor, pois a metodologia exige desse profissional conhecimentos e saberes para além dos científicos, englobando competências, habilidades

e atitudes, os quais se dividem e se multiplicam em diversos campos da profissão professor. Isto é, a metodologia Dicumba exige do profissional da educação, defendendo sua personalidade e suas teorias pedagógicas, a criação e a recriação de uma maneira de estabelecer relações significativas entre a teoria e a prática e o social e científico. Assim, por meio de uma metodologia que não se restringe à transmissão de informações e à proliferação de conteúdos, voltando-se para ações que se fundamentam no contexto dos sujeitos por meio da pesquisa, acredita-se que o ensino pode ser desenvolvido de forma híbrida, caracterizando o desenvolvimento dos conteúdos mínimos necessários para a formação do sujeito a partir do APCA.

De outra forma, acredita-se que a Dicumba seja eficiente como uma estratégia de ensino para ser desenvolvida na forma de ensino híbrido, uma vez que a pesquisa que ocorre para a conexão com os conceitos e com os conteúdos da ciência química, bem como a pesquisa que fortalece a constituição da argumentação crítica e científica no aluno, emerge de uma ação discente, muitas vezes, realizada fora do ambiente tradicional de ensino, tendo o professor o papel de potencializar essa emergência. Assim, a atitude investigativa no ensino híbrido que a Dicumba requer no sujeito tem o intuito de ressignificar o processo formativo tanto do aluno quanto do professor, ambos a partir da construção e da reconstrução dos saberes necessários à vivência em comunidade, colocando, na maioria das vezes, a prática investigativa de pesquisa como objeto de estudo.

Nesse sentido, a ideia de que a Dicumba pode ser desenvolvida naturalmente em meio ao ensino híbrido não significa que se pretende moldar o ensino ou a forma em que ele ocorre, mas no sentido de pensar na possibilidade de a Dicumba ser analisada e entendida como uma estratégia que vincula o ensino de forma síncrona à forma assíncrona, uma vez que se almeja a formação de um aluno crítico e autônomo, independentemente de sua localidade. Ademais, acredita-se ser necessário que o professor saiba, ou se instrumentalize, desenvolver suas práticas

pedagógicas em meio a tecnologias no ensino híbrido, construindo, reconstruindo, problematizando e investigando, além das suas ações como mecanismos de formação, a qualificação da aprendizagem no sujeito a partir daquilo que lhe possibilita a construção de saberes reais e necessários a sua realidade.

Esse processo é importante porque a inserção das tecnologias para o desenvolvimento da Dicumba faz com que os processos de ensino e aprendizagem possam ir além da sala de aula, proporcionando ao aluno e ao professor a compreensão de que no ensino híbrido eles podem alicerçar saberes significativos, já que interagem e estabelecem entre si colaboração e cooperação à aprendizagem (BEDIN; DEL PINO, 2017). Ademais, desenvolver a metodologia Dicumba em meio à utilização de tecnologias digitais é uma forma expressiva de possibilitar ao aluno a qualificação do conhecimento, a ressignificação de seus saberes a partir do conhecimento científico e a maximização da forma de buscar informações e decodificá-las em conhecimentos (BEDIN; DEL PINO, 2016). Ademais, Bedin (2019, p. 104) ressalta que a inserção das tecnologias é uma forma de integrar “o estudante ao mundo científico-tecnológico, possibilitando, também, uma multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, de forma dinâmica, autônoma e atual”.

Dessa forma, a proposta de interligar a Dicumba ao ensino híbrido aponta como urgentes algumas mudanças necessárias quanto à formação docente, a pesquisa como princípio pedagógico e a estrutura educacional, esta última aqui fundamentada na ação docente e no currículo escolar. Afinal, acredita-se que a interligação dessa metodologia ao ensino híbrido apresentará medidas inovadoras e potencialmente significativas aos processos de ensino e aprendizagem; não se pode pensar em alterar e/ou aperfeiçoar a formação docente, a pesquisa como princípio pedagógico e a estrutura educacional sem refazer e qualificar o processo formativo, solidificando o uso da Dicumba em ambientes não formais de ensino, bem como de forma virtual, amparado pela ação docente

de cunho reflexivo, a pesquisa centrada no aluno e a aplicação não linear do currículo.

Assim, é cabível destacar que não se trata de uma mudança nos eixos esféricos das formas e das maneiras de desenvolver a metodologia Dicumba, mas de uma proposta de ensino pautado na ação-reflexão-híbrida, pois se engrandece de criatividade e de inovação na medida em que a relação num tempo-espacó não determinado, mais sólida e duradoura, entre professor e aluno passa a ser desenvolvida por meio da problematização e da pesquisa de forma virtual. Assim, posta em xeque esta prática de desenvolvimento de ensino, acredita-se que a constituição de uma nova forma de ensinar e aprender, bem como aprender a aprender, emerge à qualificação da prática, da ação e da instrução entre os sujeitos, diferenciando-se das antigas formas de transpor o conteúdo e de proliferar informações sem nexo e sem vínculo com a vivência do aluno.

Nessa linha de raciocínio, entende-se que a inovação da proposta está justamente no envolvimento direto do professor e do aluno em uma ação de ensino-aprendizagem à luz do questionamento reconstrutivo que pode ocorrer de forma assíncrona, exigindo destes uma ação contínua, assídua e reflexiva durante o processo de desenvolvimento. O questionamento reconstrutivo, conforme denominação de Demo (2011), passa a ser um processo constante na relação entre os sujeitos, bem como a possibilidade de o aluno investigar constantemente os saberes científicos que se alicerçam em seu tema de interesse, assim como fomentar a formação docente em uma perspectiva de inovação e de caráter virtual. Ainda, acredita-se que tal proposta é necessária no sentido de substituir a aula mecanizada que, muitas vezes, ocorre de forma unilateral e do professor para o aluno; deixa-se de produzir um ambiente de ensino em que a construção é do professor para o aluno e potencializa-se a produção de conhecimentos no aluno de forma própria e autônoma a partir da pesquisa centrada no aluno com vínculo às tecnologias, possibilitando-lhe “novos caminhos para a aquisição de conhecimentos” (BEDIN, 2019, p. 104).

Assim, comprehende-se que a Dicumba, como um processo de qualificação na formação docente e discente num viés híbrido, é rica no sentido de fazer com que a mudança na educação, em especial no ensino de Química, ocorra a partir da prática da pesquisa centrada no aluno, instituindo no sujeito a figura de um aluno que não apenas busca e constrói conhecimentos, mas que questiona, problematiza, socializa e ressignifica seus saberes sociais a partir da pesquisa como princípio pedagógico. Essa é uma maneira de possibilitar ao professor o repensar de sua prática docente, agora em um viés híbrido de formação por meio das tecnologias, bem como o amadurecimento de suas metodologias e de suas propostas de ensino, pautando a ação do APCA como um processo constante de aprendizagem e de conhecimentos advindos pela pesquisa centrada no aluno.

Neste cenário, o ensino híbrido se relaciona fortemente com a Dicumba, ou a Dicumba pode ser desenvolvida em sua magnitude por meio de um ensino híbrido, uma vez que este se caracteriza, basicamente, por possibilitar ao aluno desenvolver sua aprendizagem de forma assíncrona, ou parte dela. Isto é, quando se percebe que a Dicumba se vincula à ideia de trabalhar com a pesquisa centrada no aluno, a fim de que este construa saberes necessários à sua realidade, entende-se que a pesquisa é uma forma de aprendizagem que ocorre de forma assíncrona à escola, proporcionando ao aluno ações para pesquisar, decodificar, construir e reconstruir informações e argumentos, bem como organizar e operacionalizar seu tempo, espaço, ritmo e lugar de estudo.

Ainda, entende-se que a Dicumba à luz do ensino híbrido surge como uma possibilidade real e acessível de o aluno, mesmo que de forma assíncrona, consiga construir conhecimentos e saberes vinculados à ciência química, com a orientação docente, que faça parte essencial daquilo que lhe desperta o interesse e a curiosidade. Dessa forma, por meio de ações pedagógicas e didáticas, via utilização de tecnologias que sustentam a ação de pesquisar e ensinar, pode-se qualificar os processos de ensino e aprendizagem,

bem como fomentar e significar a formação docente em um viés tecnológico de cooperação e dialogicidade. Este desenho é instigante na medida em que se deduz que o aluno passa a ser o agente da própria formação, pois, além de escolher um assunto relacionado ao seu contexto para desenvolver uma pesquisa à luz da orientação científica do professor, determina como e quando aprenderá ciência à luz do mundo tecnológico.

O Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA) se caracteriza como uma etapa determinante da Dicumba, a qual pode ser desenvolvida de forma assíncrona, pois o papel que o docente desenvolve neste processo não sofre alteração em relação aos objetivos da atividade, sendo que de forma híbrida o aluno consegue se organizar de maneira mais eficiente para desenvolver a pesquisa, o que lhe possibilita melhor compreensão da atividade e do seu papel neste processo. Quiçá, neste desenho, a interação, a colaboração e o envolvimento dos sujeitos por meio das tecnologias digitais sejam eficientemente mais positivas; logo, possibilitam-se diferentes espaço de construção e de reconstrução de conhecimentos por meio da pesquisa no ensino híbrido, promovendo a autonomia e a criticidade dos alunos para que possam trabalhar em grupos e em individual, a fim de que compartilhem conhecimentos e maximizem suas formas de aprender.

Ainda, a possibilidade de a Dicumba ser desenvolvida em meio ao ensino híbrido se justifica na ausência formal do professor para a pesquisa social e, posteriormente, científica por parte do aluno. Isto é, o desenho híbrido dessa metodologia potencializa ainda mais o papel do professor como coadjuvante da produção de conhecimentos e possível aprendizagem no aluno, uma vez que o docente assume o papel de orientador e problematizador, não mais detentor do saber. Portanto, a Dicumba em meio ao ensino híbrido se torna um complexo movimento de interações e intercessões entre o aluno e a pesquisa social, o aluno e o professor, o aluno e a pesquisa científica e a pesquisa social conecta a pesquisa científica, impactando nos papéis do aluno e do professor.

Ademais, pensando na cultura escolar contemporânea, entende-se que há a necessidade de a Dicumba ser evidenciada em um ensino híbrido, uma vez que este ensino é mediado pelas tecnologias; as tecnologias são ferramentas corriqueiras à rotina do aluno e devem, assim como os seus interesses e as suas curiosidades, serem vinculadas no Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno. Nesse linear, a aprendizagem do aluno não ocorre de forma mecânica e nem se encontra restrita às aulas vinculadas à escola, às metodologias docentes e ao movimento da sala de aula; a aprendizagem ocorre para e pelo aluno no tempo-espacó que lhe é destinado – é uma forma significativa de possibilitar ao aluno o desenvolvimento da autonomia, da responsabilidade e da autogestão pela própria formação cidadã.

Por fim, destaca-se que a Dicumba, além de abranger um ensino híbrido, configura-se em uma ação didático-pedagógica que extrapola o currículo enraizado e engessado da Educação Básica, exigindo que este se configure como um processo híbrido entre o conhecimento científico e o conhecimento sociocultural. Dessa forma, acredita-se que o currículo para o ensino de Química na Educação Básica apresentará possibilidades de ações flexíveis, as quais apontam caminhos personalizados para a aprendizagem significativa aos distintos alunos. Afinal, almeja-se um ensino que seja desenvolvido pelo e para o aluno, constituindo-se como um modelo de construção de conhecimentos necessários e implorantes para a própria realidade.

## 5 Considerações finais

Ao término, considerando a premissa de apresentar e refletir sobre as potencialidades da metodologia de ensino Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem) em um viés tecnológico de formação docente, ensino-aprendizagem e ensino híbrido, pode-se perceber que a Dicumba tem significativas potencialidades para ser empregada no Ensino de Química na Educação Básica, considerando o modo

assíncrono de este acontecer. Assim, conforme o percurso analítico deste texto, é perceptível que existem três aspectos complementares entre si, os quais derivam da metodologia Dicumba, a fim de propiciar condições para o desenvolvimento do APCa de forma autônoma e crítica. O primeiro aspecto está relacionado à necessidade de uma formação docente contínua pautada nos saberes intradisciplinares, instigando no professor o amadurecimento dos próprios conhecimentos químicos, bem como o aperfeiçoamento didático desses conhecimentos. O segundo relaciona-se à emersão do pensamento crítico-reflexivo e da argumentação científica em detrimento das ações de ensinar e aprender na pesquisa em forma de espiral, possibilitando aos sujeitos construírem conhecimentos de forma cooperativa. Por fim, o terceiro aspecto encontra-se associado à questão do ensino híbrido, possibilitando ao aluno mais autonomia e criatividade em relação à organização das pesquisas e à otimização do tempo para aprender.

Portanto, ao lançar-se luz a esses três aspectos não se pretende propor uma estrutura hierárquica entre eles ou tratá-los como princípios contíguos, pois apesar de inter-relacionados e complementares não determinam e não particularizam as potencialidades e os desafios da Dicumba à luz do APCa para/na formação docente. Ademais, em relação às seções apresentadas neste texto, em liame ao objetivo, é necessária a contemplação de cinco dimensões ao trabalhar com a Dicumba: 1) os conceitos e os conteúdos da ciência química só são trabalhados e desenvolvidos a partir de suas emersões nos temas de pesquisa dos aluno; 2) a (re)estruturação curricular de forma bilateral-universal deve ocorrer a partir dos contextos sócio-históricos e socioculturais do aluno, validando a sua identidade sociopolítica; 3) a Dicumba requer que o professor seja o sujeito potencializador de ações didático-pedagógicas que possibilitem ao aluno ser protagonista de sua formação e autoformação; 4) os recursos didáticos e as estratégias pedagógicas devem ser diversas e com viés tecnológico, possibilitando ao aluno o papel de construtor de conhecimentos de forma síncrona e assíncrona, bem como individual e coletivamente,

em um espaço físico ou híbrido de ensino; e, 5) o desenvolvimento do APCA precisa considerar a subjetividade do ensino e da aprendizagem do aluno, levando em conta diferentes modos deste pesquisar, organizar, construir, significar e ressignificar os conhecimentos sociais à luz do saber científico.

## Referências

AMATUZZI, Mauro Martins. **O resgate da fala autêntica.** Campinas, SP: Papirus, 1989.

BEDIN, Everton. Filme, experiência e tecnologia no Ensino de Ciências Química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Duque de Caxias, RJ, v. 9, n. 1, p. 101-115, jan./abr. 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recl/article/view/4280>. Acesso em: 28 abr. 2020.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Rodas de Conversas na Universidade - Formação Docente Tecnológica em Ciências: metodologias de cunho interdisciplinar. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, Bogotá, Colômbia, p. 1413-1419, 2016. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4762/3895>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Aprendizagem colaborativa e interações nas redes sociais: qualificação da educação básica. **Revista Areté; Rev. Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 17, p. 187-201, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/190>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. A metodologia Dicumba como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do Ensino de Química. **Revista brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, RS, v. 1, n. 1, p. 65-84, jan./jun. 2018a. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8479/pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. DICUMBA - el aprender por la investigación en el aula: los saberes científicos de Química en el contexto sociocultural del alumno. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, Bogotá, Colômbia, v. 13, n. 2, p. 338-352, 2018b. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/13055/pdf>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. DICUMBA: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 21, 2019a. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210103>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Das incertezas às certezas da pesquisa não arbitrária em sala de aula via metodologia Dicumba. **Curriculo sem Fronteiras, on-line**, v. 19, n. 3, p. 1358-1378, 2019b. Disponível em: <http://curriculosemfronteiras.org/vol19iss3articles/bedin-delpino.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2020.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

FREIRE, Paulo. **Um sentido para a vida**: psicoterapia e humanismo. Tradução: V. H. S. Lapenta. 13. ed. Aparecida, SP: Editora Ideias & Letras, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132002000200008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132002000200008&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 abr. 2020.

KONOPKA, Clóvis Luís. **A aprendizagem na concepção humanista de Carl Rogers e sua contribuição para o**

**desenvolvimento das atitudes dos estudantes de graduação em Medicina da UFSM.** 2015. (Tese de Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, Santa Maria, RS, 2015.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Guntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. *In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.* Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2002.

PIAGET, Jean. **A equilíbrio das estruturas cognitivas.** Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, Jean. A evolução social e a pedagogia nova. *In: PIAGET, J. Sobre a pedagogia: textos inéditos.* São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998. p. 97-112.

ROGERS, Carl Ransom. **Tornar-se pessoa.** 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1978a.

ROGERS, Carl Ransom. **Liberdade para aprender.** Belo Horizonte, MG: Interlivros, 1978b.

ROGERS, Carl Ransom. **Tornar-se pessoa.** São Paulo: Martins Fontes, 2017.

VYGOTSKY, Lev. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.



## Capítulo 2

# FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES POR MEIO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: PERCEPÇÕES DIANTE DA REALIDADE DOCENTE

*Keiciane Canabarro Drehmer-Marques  
Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.57-78>

### 1 Introdução

**A** formação inicial, seja ela no curso magistério ou de licenciatura em nível superior, tem que ser vista como um princípio da caminhada do desenvolvimento docente, cujo término jamais será alcançado. A formação docente é um projeto eternamente inacabado, uma vez que a profissão requer constantes leituras, estudos e atualizações - sejam de viés metodológico, avaliativo ou até em questões conceituais. A formação do professor não se dá com a obtenção do diploma ou da licença. Da mesma forma que o motorista não está pronto, formado, quando recebe sua carteira de habilitação. Até mesmo o uso da palavra 'formação' é contraditório, pois nos traz a (falsa) ideia de que algo está pronto, foi formatado para sua plena função. Quando se diz 'formação continuada' se desfaz um pouco essa ideia de imutabilidade, estagnação.

A bióloga e catedrática Myriam Krasilchik, décadas atrás, já anuncia algo que permanece vivo na contemporaneidade: os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua (im) possibilidade de preparar docentes. Se a formação inicial é

deficitária, torna-se indispensável complementar os conhecimentos após finalizar a graduação (KRASILCHIK, 1987).

Esta constante complementação pode se desenvolver em várias esferas e em diferentes graus de aprofundamento: conceitos novos ou emergentes na área de conhecimento; estruturas didáticas inovadoras; tecnologias e ambientes de ensino aprendizagem recém-criados; formas de gestão importadas de outras áreas, etc. Ademais, a necessidade de complementação da formação guarda pouca relação com a qualidade do curso de origem.

De acordo com Cunha e Krasilchik (2001), os cursos de formação continuada servem para profissionais oriundos de instituições de nível superior bem conceituadas, e destacam que a formação continuada tem o papel de atualizar os professores e, também, de suprir as deficiências dos cursos de formação. Menezes (1996) acrescenta, ainda, que mesmo uma formação de boa qualidade não é suficiente, pois não seria viável em um curto espaço de tempo adquirir todos os conhecimentos e habilidades necessárias. Um curso de Pedagogia, por exemplo, tem duração de quatro anos, carga horária de 3200 horas. Seria esse tempo suficiente para que um jovem de 18-20 anos, aprenda a alfabetizar, ensinar Matemática e Ciências da Natureza, ensinar História, Geografia e, ainda, lapidar boas práticas de convivência aos seus alunos, inclusive aqueles com deficiências ou com dificuldades de aprendizagem?

Menezes (1996) ainda destaca que é na sala de aula que irão surgir novos desafios, sendo necessário, assim, atualização e formação permanentemente de forma diversificada e com qualidade. Existem inúmeras necessidades formativas a serem supridas, desta forma: “é essencial reforçar dispositivos e práticas de formação de professores baseadas numa investigação que tenha como problemática a ação docente e o trabalho escolar” (NÓVOA, 2009, p. 19).

Em relação às necessidades formativas, como a formação contínua de professores, no ramo das Ciências da Natureza, a carência de cursos de renovação é conspícuia. Talvez, segundo

Bonzanini e Bastos (2009), porque a ciência não é estática e sim dinâmica, passa por diversas mudanças e atualizações, por isso é preciso que o professor esteja em constante movimento de ação-reflexão-ação, em um processo contínuo de formação. Assim, a formação permanente surge como requisito essencial da profissão.

No entanto, sobre o que é importante refletir nesses momentos de formação continuada (ou formação em serviço)? E refletir/praticar, de que maneira? Com quem?

Muitas instituições investem na formação permanente dos professores promovendo palestras, seminários, em semanas ou reuniões de formação. Trazem, geralmente, temas 'quentes' ou 'temas do momento', quase sempre sem considerar as demandas e vontades dos educadores. É comum, esses espaços/momentos de formação trazerem pouca ou nenhuma aplicabilidade para os professores em sala de aula. É como supor uma necessidade, inventar um problema para a solução que já se tem.

Há um viés cruel e mercadológico dessa ideia de formação continuada, o qual cria a sensação de que nunca se está preparado, pronto o suficiente para determinada tarefa. Empresas, institutos e instituições de ensino criam e estimulam essa sensação ('lifelong learning' é o termo usualmente utilizado) para oferecer cursos cada vez mais diversos, para públicos cada vez mais amplos. Não é a esse mercado, a essa necessidade criada, que estamos nos filiando ao defender a formação permanente ou continuada dos professores.

O docente e também o gestor de escola, os secretários de educação, são os alvos constante do mercado de cursos de formação continuada. Com a mesma mensagem que trazemos nesse texto, da necessidade de constante atualização profissional, com a diferença de que oferecem a panaceia, a solução de todos os problemas em um curso de x horas, sendo que muitos desses cursos são inúteis aos professores.

Uma possibilidade formativa para o desenvolvimento profissional é a construção de redes de trabalhos coletivos com momentos de diálogos e partilhas baseados na prática. Entretanto,

há poucos relatos sobre o investimento nas redes formativas dentro do próprio ambiente de trabalho. Nóvoa (2009, p. 21) aponta:

Mas nada será conseguido se não se alterarem as condições existentes nas escolas e as políticas públicas em relação aos professores. É inútil apelar à reflexão se não houver uma organização das escolas que facilite. É inútil reivindicar uma formação mútua, inter-pares, colaborativa, se a definição das carreiras docentes não for coerente com este propósito. É inútil propor uma qualificação baseada na investigação e parcerias entre escolas e instituições universitárias se os normativos legais persistiram em dificultar esta aproximação.

Diante do exposto, é imprescindível repensar políticas públicas relacionadas às condições de trabalho docente, para que haja formações proveitosas e significativas para prática docente e para a qualidade da educação como um todo. Da mesma forma, é preciso repensar na aproximação entre universidades/instituições formadoras e escolas/campo de trabalho. Garcia (2012) destaca a participação das universidades públicas para auxiliar nos processos referentes à formação continuada docente, utilizando para este fim a Educação a Distância (EaD) com abordagens inovadoras.

Tratando-se de mudanças primordiais perante a carreira docente, destacamos inúmeras realidades que precisam ser modificadas para realizar formação continuada de professores com qualidade. Krasilchik (1987) evidencia, em sua obra, os malefícios da sobrecarga de trabalho dos professores (isso em 1987, época pré internet, pré reformas trabalhistas, pré obsessão por produtividade e eficiência, pré pandemia). Pode-se começar o ciclo com a questão do desmerecimento da profissão e seus baixos salários, que levam os docentes a lecionar em diferentes escolas. Com muitas turmas, são também muitas avaliações para corrigir, o que diminui o tempo disponível para planejamento, preparo de aulas e, consequentemente, o tempo para estudo e atualizações também fica comprometido.

Somam-se, ainda, a falta de tempo, as altas jornadas de trabalhos, a falta de recursos para descolamento e até mesmo o custo de algumas formações presenciais. Esses são alguns dos fatores

que dificultam a formação continuada na modalidade presencial segundo Garcia (2014).

Carvalho e Silva (2007) reforçam a questão financeira - muitos cursos de atualizações são pagos - e alguns ocorrem durante o horário de trabalho ou nos sábados, o que atrapalha a participação dos professores. Como forma alternativa para tentar facilitar a formação continuada dos professores, a modalidade de Educação a Distância tem expandido seu alcance apresentando características positivas no processo educativo, dentre elas: liberdade de horário, redução de custos, flexibilidade de locais para trabalhar/estudar, capacidades de autonomia e autoaprendizagem (BELLONI, 2003).

Nesse contexto, a EaD passou a ter maior visibilidade e impulso com a própria legislação, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) Lei nº 9394/96 (BRASIL, 1996) há incentivos referentes a formação continuada com uso de tecnologias e recursos da Educação a distância, os artigos de número 62º e 87º evidenciam este estímulo. No artigo 62 apresenta em seu segundo parágrafo que: “A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância” (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009). Já no inciso III, do parágrafo 3º do artigo 87, destaca que cada município, o estado e a união deverão “realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação a distância” (Incluído pela Lei 11.330 de 2006).

Dessa forma, percebemos um incentivo para a realização de ‘capacitações’ para os professores utilizando EaD e as diferentes possibilidades tecnológicas para auxiliar nesse processo de desenvolvimento profissional docente. O termo capacitação, na nossa concepção, não é o mais adequado, pois traz a ideia de incapacidade docente, enquanto, a nosso ver, a formação permanente apresenta-se como uma aprendizagem contínua, da natureza do fazer pedagógico, e não como uma incapacidade dos professores. A constante atualização docente é algo indispensável para uma prática docente com qualidade, parte essencial da vida profissional dos educadores.

Desta forma, este trabalho apresentará um estudo que envolveu a elaboração e a implementação de um curso de formação continuada para professores, na modalidade a distância.

## 2 Contexto do estudo

A pesquisa foi desenvolvida visando a pesquisa sobre a formação continuada de professores de biologia. Entretanto, como muitas oportunidades de formações ocorrem sem consultar os docentes sobre suas reais necessidades/desejos, decidimos perguntar a eles quais seriam as áreas de interesse ou aquelas com maiores carências para elaborar um curso de formação continuada que contemplasse essas manifestações. Além de buscar as áreas de interesse, questionamos ainda a modalidade que os docentes preferiam para participar de cursos de formação continuada.

Para obter as informações, elaboramos um questionário virtual no qual continham as diversas áreas da biologia, dentre as quais o professor podia escolher até cinco opções. Também foram questionados sobre a modalidade que tinham interesse ou disponibilidade em participar: modalidade presencial, presencial com atividades a distância (semipresencial) e a distância. O questionário trazia, ainda, questionamentos referentes à rotina docente. O *link* do questionário foi enviado por *e-mail* para um grupo amostral de docentes de biologia, do estado do Rio Grande do Sul. A lista de *e-mail* foi disponibilizada pelo banco de cadastros da Comissão Permanente do Vestibular (COPERVES) e os demais endereços eletrônicos foram de professores da Educação Básica, com vínculo com o curso a licenciatura em Ciências Biológicas (professores regentes que recebem alunos em estágio; professores que passaram por outros cursos de formação) e com o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Santa Maria (que participaram de seus eventos, pesquisas, bem como egressos do curso que atuam na educação básica).

Após o período de um mês e meio do envio dos questionários (maio de 2014), consideramos a amostra concluída, recebemos

73 questionários respondidos, porém alguns repetidos. Após a triagem, contabilizamos o total de 57 professores respondentes. O resultado referente a modalidade de interesse para realizar cursos foi: presencial 19,3%, presencial com atividades EaD (semipresencial) 29,5% e totalmente a distância (EaD) 51,2%. Dentre as áreas da biologia que apareceram com maior interesse, destacamos as cinco primeiras, respectivamente: genética, educação ambiental, fisiologia humana, biologia celular e ecologia. Diante das respostas obtidas por meio do questionário virtual dos professores de biologia, a área da genética<sup>1</sup> e a modalidade a distância foram escolhidas para a elaboração de um o curso de atualização em genética, totalmente a distância e gratuito, por meio do Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem (AVEA) Moodle.

Inicialmente, ocorreu o momento de divulgação e inscrição dos interessados, ambos de modo virtual, o curso contou com duas edições e ambas tiveram o atendimento de um tutor, bolsista do Fundo de Incentivo de Extensão (FIEX) aprovado para esta pesquisa. Optamos por abordar o ensino de genética na atualidade, a duração do curso foi de, aproximadamente, doze semanas e com carga horária total do curso de 45 horas.

Em relação às atividades do curso, essas eram postadas semanalmente ou a cada duas semanas, utilizamos ferramentas digitais<sup>2</sup> diversificadas como: construção de história em quadrinhos<sup>3</sup>, elaboração de nuvens de palavras<sup>4</sup>, propostas de jogos, construção

---

1 Para maior detalhamento sobre as escolhas e construção do curso de formação continuada “Genética na atualidade” ver em: DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; PERSICH, Gracieli Dall Ostro; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. Compartilhando experiências: construção de um curso de formação continuada para professores de Biologia por meio da Educação a Distância. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEEnBio), v. 9, p. 1334-1345, 2016.

2 Ver em: DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant. A inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em um curso de formação continuada a distância para professores de biologia. Revista Tecnologias na Educação, v. 19, p. 1-12, 2017.

3 Sites utilizados: <http://www.toondoo.com/> ; <https://www.pixton.com/br/>

4 Sites utilizados: <https://wordart.com/> <https://worditout.com/word-cloud/create>

de planos de aula, criação de *folders*, entre outras. As atividades eram lançadas sempre acompanhadas de materiais de apoio, tutoriais, dicas, sugestões de artigos como material complementar, aos professores que tivessem interesse em ler e saber mais sobre as ferramentas ou conteúdos abordados.

A avaliação dos cursistas foi quanto ao monitoramento de acessos, realização das atividades e avaliação final do curso. Para efeito de certificação foi considerado o monitoramento de acesso e realização das atividades propostas, considerando que deveriam ter no mínimo 75% de ambos os critérios.

Ao finalizar o curso, os docentes responderam a um questionário para opinarem sobre o curso de “Genética na atualidade”.<sup>5</sup> O instrumento indagava sobre o tema, sobre o curso, sobre a modalidade e sobre o envolvimento e a participação. O uso deste tipo de questionário, *online*, traz como principais vantagens os menores custos, a rapidez e, neste caso, a capacidade de precisão da amostra (CARLESSO; TOLENTINO-NETO, 2020). Neste texto, portanto, o foco é apresentar e discutir alguns dos resultados obtidos sobre a percepção dos professores participantes quanto à modalidade de Educação a Distância. Este estudo é originado de uma pesquisa de mestrado<sup>6</sup>, parte dos resultados e discussões sobre a temática estão presentes em outros trabalhos (DREHMER-MARQUES; LAUERMANN; TOLENTINO NETO, 2015; DREHMER; PERSICH; TOLENTINO-NETO, 2016; DREHMER-MARQUES; TOLENTINO-NETO, 2017; DREHMER-MARQUES; PERSICH; TOLENTINO-NETO, 2017; DREHMER-MARQUES; SANTOS ; TOLENTINO-NETO, 2018).

---

5 Ver em: DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; PERSICH, Gracieli Dall Ostro; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. Formação continuada para professores de Biologia: curso a distância sobre ensino de genética. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2017. Anais ... Florianópolis, 2017. v.1 p. 1-10.

6 A dissertação na íntegra pode ser acessada em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6708>

### 3 A Educação a Distância na formação de professores

A utilização da Educação a Distância, em várias etapas da formação educacional (formal, informal, em serviço, cursos abertos, profissionalizantes, corporativos etc.), é uma realidade ainda repleta de barreiras a serem ultrapassadas, entre elas: o acesso aos equipamentos e canais de conexão, a formação de tutores/professores para tais cursos e as altas taxas de abandono e evasão. Além disso, é preciso maiores esclarecimentos e a aceitação sobre esta modalidade de ensino, como uma possibilidade interessante na formação de professores, em especial na formação continuada. Não conflitante com essas ponderações, pensamos ser importante o incentivo da EaD desde a formação inicial, criando, assim, uma cultura e melhor receptividade quanto ao uso desta modalidade.

O curso de formação continuada “Genética na atualidade” foi concluído por 43 professores ao longo das duas edições. Apresentaremos alguns dados referentes ao perfil desses concluintes.

### 4 Perfil dos docentes concluintes

Para apresentar os sujeitos desta pesquisa elaboramos o Quadro 1, com o perfil dos professores concluintes do curso de formação continuada a distância “Genética na atualidade”.

Quadro 1- Perfil descritivo dos professores concluintes do curso

Resumo do perfil dos docentes concluintes	Frequência absoluta (n=43)
<b>Gênero</b>	42 mulheres e 1 homem
<b>Idade</b>	8 participantes têm entre 20 - 30 anos 18 participantes têm entre 30 - 40 anos 17 participantes têm entre 40- 50 anos
<b>Formação acadêmica</b>	41 licenciados em Ciências Biológicas 1 bacharel em Ciências Biológicas 1 licenciado Ciências da Natureza

<b>Formação acadêmica em nível de pós-graduação (maior titulação)</b>	8 mestres 33 especialistas 2 graduados
<b>Tempo de docência</b>	15 com até cinco anos de experiência 5 com até dez anos de experiência 11 com até quinze anos de experiência 9 com até 20 anos de experiência 3 com até 25 anos de experiência
<b>Carga horária semanal</b>	5 professores com até 20h semanais 2 professores com até 30h semanais 22 professores com até 40h semanais 5 professores com até 50h semanais 9 professores com até 60h semanais

Fonte: autores, 2020.

## **5 Com a palavra, os professores! As percepções quanto à modalidade do curso de formação continuada a distância**

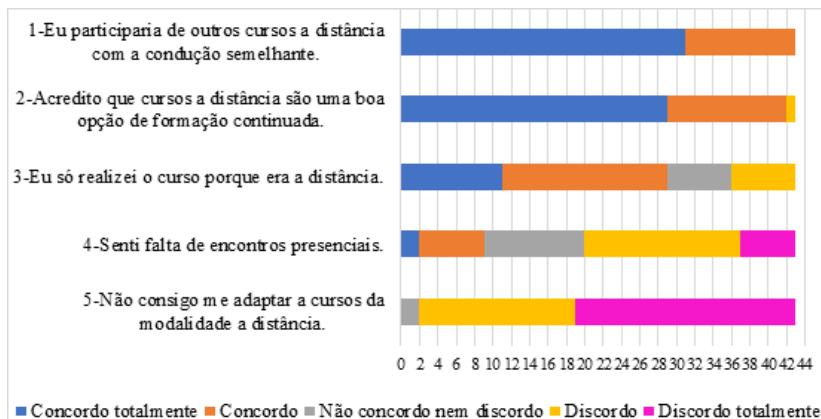
Os motivos que levam os professores a procurarem atividades relativas à formação continuada são variados, mas Schnetzler (1996) destaca três principais razões. A primeira, é a necessidade de aprimoramento permanente dos profissionais e reflexões sobre a prática pedagógica, uma vez que a melhoria do processo de ensino aprendizagem só acontece pela ação do próprio professor. A segunda razão, relaciona-se com a superação do distanciamento das pesquisas educacionais e as melhorias para a sala de aula, incentivando que o docente deve ser, também, um professor pesquisador de sua prática. E o último motivo apontado pela autora é sobre a visão simplista dos professores, os quais acreditam que sabendo o conteúdo e utilizando algumas técnicas já é suficiente.

Dentre as razões que levaram os professores de biologia a participarem do curso de formação continuada “Genética na atualidade”, segundo dados do questionário, foram: a temática

de interesse e atualizações científicas, trocas de experiências, interesse por elaboração de materiais didáticos e novas práticas pedagógicas, busca por ferramentas diferenciadas, e, o fato do curso ser totalmente a distância. Este estudo teve como foco obter mais informações sobre a percepção dos docentes concluintes, em relação à modalidade do curso a distância.

Os educadores concluintes do curso “Genética na atualidade” foram questionados sobre a modalidade a distância utilizada na formação. Os gráficos 1 e 2 apresentam os resultados obtidos.

Gráfico 1- Percepção dos professores concluintes sobre a modalidade a distância em curso de formação continuada



Fonte: autores, 2020.

A partir do exposto, percebemos que há um consenso entre os professores em relação ao desejo de futuras participações em outros cursos na modalidade a distância semelhantes ao de “Genética na atualidade”. Este dado demonstra a boa aceitação dos professores em relação à condução e à modalidade conforme observado na questão de número 1. Quando questionados se cursos a distância são uma boa opção de formação continuada, quase todos os professores concordaram com essa afirmativa. Isso confirmou a hipótese que cursos EaD auxiliam no processo de formação permanente dos

docentes, devido à intensa realidade docente. O estudo realizado por Reis e Ursi (2011), obteve resultados semelhantes aos nosso, em que mostrou as concepções dos professores de biologia sobre a EaD, a maioria dos cursistas considerou a EaD como ambiente ou ferramenta propícia para aquisição do conhecimento e essa modalidade sendo uma excelente opção para formação continuada docente.

Ao analisar a questão 3 - que indagava se os cursistas só realizaram o curso por ser a distância - percebemos que dentre os 43 concluintes, 29 (aproximadamente 2/3) afirmaram que só participaram do curso por ser na modalidade a distância, ou seja, um número significativo de docentes não teria participado de um curso presencial. Acreditamos que este resultado esteja atrelado à agitada rotina docente. É de substancial importância destacar que, um número expressivo de educadores só participou do curso devido à modalidade escolhida ser EaD. Justificamos, então, a importância de cursos de formação permanente nessa modalidade para possibilitar o acesso de formação contínua para os docentes que não conseguiram realizar atividades de atualização, caso essas fossem presenciais.

Relacionado à falta de encontros presenciais no curso, aproximadamente 21% dos docentes manifestaram que sentiram falta desses encontros, o que mostra a importância das interações pessoais e da presença humana. Alguns professores manifestaram que sentiram falta dos encontros presenciais, a falta do próprio contato físico, olho no olho, aperto de mão, abraço no colega que não via há tempos. A modalidade a distância mostra-se como uma ótima opção de formação continuada, porém, é necessário pensarmos nas interações pessoais que ocorrem em momentos presenciais.

Sobre a afirmação “Não consigo me adaptar a cursos da modalidade a distância”, praticamente todos os professores concluintes discordaram, mostrando que grande parte do grupo tem uma boa afinidade com essa modalidade. Entretanto, cabe refletirmos que esta é a percepção dos docentes que concluíram

o curso, mas não podemos esquecer dos inúmeros participantes que evadiram da formação por motivos variados. Será que todos os professores estão, de fato, adaptados com a modalidade a distância?

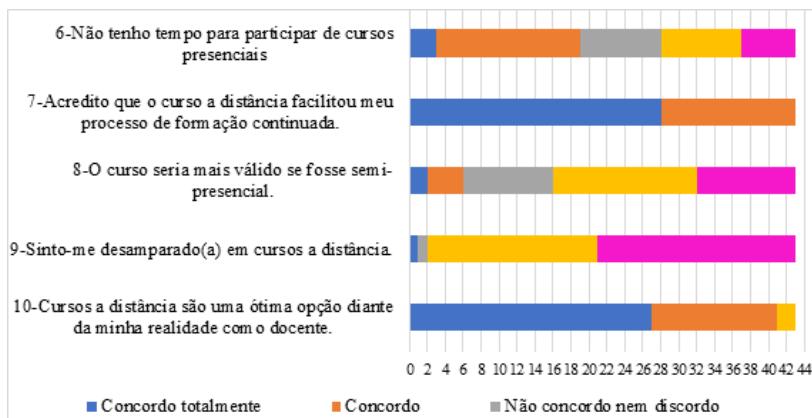
Diante do contexto exposto acima, cabe refletirmos sobre a desistência (evasão) dos professores em cursos e atividades de formação continuada, seja na modalidade presencial ou a distância. Drehmer-Marques, Santos e Tolentino-Neto (2018, p. 10) destacam:

A carreira do magistério é caracterizada por grande sobrecarga de trabalho, pois além de ministrar aulas os docentes têm envolvimento no planejamento de atividades extraescolares, sendo um desafio realizar formações continuadas. A desistência em atividades formativas presenciais ou a distância são limitações encontradas ao trabalhar com grupo de docentes em que, ao longo do ano, os fatores de sobrecarga vão se intensificando, como acúmulo de tarefas, fechamento de notas, múltipla jornada de trabalho, seguidos por desvalorização e baixos salários. Esses são fatores agravantes que levam os professores a optar, pelo cansaço e falta de tempo, por abandonar atividades formativas que exigem trabalho extra.

É de suma importância considerar os interesses e necessidades dos docentes para participarem de atividades com viés de formação contínua. De acordo com Garcia (2012), deve-se considerar o tema, a flexibilidade, a contextualização de conteúdos, entre outros itens, que são elementos considerados motivadores para atrair os professores para participarem e manterem-se nos cursos com finalidades formativas.

O gráfico 2 contém outras informações sobre a percepção dos docentes concluintes, em relação à modalidade a distância.

Gráfico 2- Percepção dos professores concluintes sobre a modalidade a distância em curso de formação continuada



Fonte: autores, 2020.

A questão de número 6 apresentou dispersão dos resultados relacionados à afirmativa “não tenho tempo de participar de cursos presenciais”: 19 docentes concordaram com a afirmativa, nove não concordaram e nem discordaram e 15 cursistas discordaram dessa afirmativa. As afirmações de número 7 e 10, assemelham-se quanto ao questionamento e quanto às respostas: podemos observar no gráfico 2 que os professores concluintes foram unânimes em relação à facilidade do curso EaD auxiliar na formação continuada docente. A avaliação dos educadores mostrou que cursos EaD são opções viáveis diante da realidade docente que enfrentam, confirmando, mais uma vez, que cursos nessa modalidade facilitam o processo formativo.

Em relação à afirmativa “O curso seria mais válido se fosse semipresencial”, há divergências nas respostas, o grupo com maior representatividade discorda, o segundo grupo com mais representantes opta por não concordar e nem discordar, contudo, há cursistas que concordam que seria mais válido o curso semipresencial. Uma hipótese para a dúvida no posicionamento, assim como, concordar que a validade seria melhor se tivessem

momentos presenciais, retoma a ideia discutida anteriormente, sobre a importância da relação humana e do contato presencial.

As autoras Porto, Neves e Machado (2012) pesquisaram sobre a visão da EaD no processo formativo docente, com professores do ensino médio. Dentre os dados obtidos nessa pesquisa, podemos destacar que 83% dos respondentes já fizeram ou fazem alguma atividade formativa a distância, e que 87% dos docentes amostrados afirmam que a EaD é essencial para formação continuada dos professores. Essa aceitação da modalidade a distância coincide com os dados obtidos no curso que realizamos, também voltados para docentes do ensino médio.

Em relação a diferença da formação presencial ou a distância, na pesquisa de Porto, Neves e Machado (2012), uma grande representatividade de docentes participantes apontaram que a qualidade pode estar presente em cursos de diferentes modalidades. Na afirmativa “Sinto-me desamparado(a) em cursos à distância”, evidenciamos que a maior parte dos professores concluintes não se sentem desamparados em cursos desta modalidade, vale destacar a importância da presença e do amparo do tutor como apoio na modalidade em questão.

Em suma, de forma geral, podemos evidenciar uma boa aceitação da modalidade a distância para cursos de formação continuada, por parte dos professores concluintes. Os desafios frente a EaD ainda precisam ser superados, assim como essa modalidade necessita de maior reconhecimento e um menor preconceito. Salienta Almeida Filho (2015), que a EaD não pode ser acusada de ser um atalho para a chegar à formação, de maneira rápida e menos trabalhosa e sim deve ser compreendida como uma forma democrática e inclusiva de acesso à educação de qualidade. Essa modalidade de ensino está conquistando mais respeito diante das comunidades científicas. Corrobora com a ideia apresentada, o pensamento de Lima e Amaral:

O processo de ensino nos cursos na modalidade a distância demanda o desenvolvimento de um novo olhar quanto às práticas de ensino propostas para estas situações, considerando

as diferentes noções de tempo, espaço, meios e formas de interação pedagógica com relação ao ensino presencial. (LIMA; AMARAL, 2009, p. 3).

É de substancial importância destacar que cursos EaD semelhantes ao “Genética na atualidade” auxiliam na aproximação da universidade com a escola, por meio dos professores da Educação Básica. Por fim, podemos destacar que o ensino a distância se mostrou como uma opção viável para formação continuada docente, principalmente considerando a rotina e demanda dos professores.

## 6 Considerações: EaD para Formação Continuada

Compreendemos que o professor está em constante desenvolvimento profissional, e, que esse é um processo infindável, pois a formação docente perpassa pelos diferentes estágios profissionais, aglutinando os diferentes saberes e fazeres ao longo de sua carreira. Nesse contexto, os docentes precisam de momentos formativos após a conclusão de sua formação inicial, a ideia de que todo conhecimento necessário para ministrar aulas foi aprendido na universidade é uma ideia equivocada, a prática, em serviço, no chão da escola, gera muitos conhecimentos e, também, desperta a necessidade de novos saberes e fazeres docente.

Dessa maneira, entendemos que a oportunidade de formação continuada possibilita momentos de trocas com demais colegas da área, momentos de reflexão, conhecimento de novas ferramentas e propostas, além de metodologias diferenciadas, na área das Ciências em especial, na qual, esses também necessitam de cursos referentes a algumas atualizações e novidades científicas. Ademais, as atividades e cursos formativos propiciam ocasiões para refletir sobre a prática docente. Salientamos, que o incentivo e uso da modalidade a distância necessitaria de uma inserção desde a formação inicial, para que esta modalidade se tornasse mais acessível e reconhecida quando os docentes já formados realizassem cursos de formação continuada.

A inserção do ensino a distância não significa o fim do ensino presencial, e, sim uma possibilidade de ensino em determinadas situações e contexto, e, até mesmo, como forma de complementação ao ensino presencial. O mundo passa por avanços tecnológicos de modo acelerado, porém, as salas de aula ficam presas ao passado com ensino ainda transmissivo, em grande parte, com estudantes olhando a nuca de seus colegas. Isto posto, o mundo deve se atualizar e avançar, mas a educação não? Um desejo antagônico, qual é o medo e a resistência perante a EaD? O professor não será substituído pelo crescimento desta forma de ensino, são avanços e adaptações necessárias ao contexto educacional.

Cabe, ainda, algumas reflexões sobre a utilização e “adaptação” do ensino a distância. No primeiro semestre do ano de 2020 enfrentamos uma pandemia causada pelo coronavírus (COVID-19), em que o contexto educacional também foi surpreendido. Neste cenário, as escolas começaram a pensar em alternativas para o ensino, utilizando “adaptações” da Educação a Distância, ou de forma mais coerente, destacamos que está sendo utilizado ensino de forma remota, entretanto, a situação é marcada de novidades e despreparos. Despreparo dos estudantes que não são acostumados a ter aulas e estudar deste modo remotamente, despreparo dos pais que não sabem, muitas vezes, ajudar os filhos nas atividades, despreparo das escolas que não sabem a melhor maneira de “ensinar” diante do caos. Será que todo este surto pandêmico será necessário para o reconhecimento do trabalho docente?

O professor passa pela atual conjuntura, com intensos desafios, necessitando de o dia para noite virar “youtuber”, fazer videoaulas, *lives*, atividades intermináveis por canais virtuais, usando suas redes sociais pessoais para ministrar aulas e atividades, suas questões de privacidade são violadas, os alunos “entram na casa do professor”. O *Whatsapp* torna-se o meio de comunicação oficial, utilizado de modo descontrolado por pais, estudantes e gestores escolares em contato com os professores. E qual o preparo que o docente teve para toda esta avalanche tecnológica e nova forma

de organizar o tempo para atuar na modalidade a distância ou no ensino de forma remota?

O momento fortuito propicia reflexões quanto às questões trabalhistas: a EaD remunera tanto quanto o ensino presencial? Como controlar a horas de planejamento e trabalhadas pelos professores com esta modalidade de ensino? Lembramos que, em um curso planejado para ser na modalidade a distância, se pensa na transposição, na autonomia, nas limitações, na diversidade de tarefas e ferramentas. Não podemos deixar de lembrar que no ensino a distância, além do professor, existe o tutor, o qual é uma figura essencial para mediar, auxiliar, tirar dúvidas, cuja presença é inevitável na EaD.

Vale refletir ainda sobre os limites e as possibilidades que a EaD proporciona: será mesmo que todos têm acesso e condições? Os professores têm preparo e amparo para atuar EaD? Há também as possibilidades que se abriram para aqueles que muitas vezes são silenciados devido suas limitações, docentes (e também alunos e gestores) com alguma deficiência na fala, na audição e até mesmo na visão, a EaD é evidenciada como um canal de incluir os que são frequentemente excluídos pelo sistema.

Estas são algumas reflexões sobre os desafios e possibilidades quanto a utilização da Educação a Distância, com os resultados obtidos neste estudo podemos destacar e sugerir algumas contribuições para a formação continuada de professores:

- Promover políticas públicas para o incentivo de cursos de formação continuada a distância, para professores da Educação Básica e Ensino Superior;
- Proporcionar parcerias com Universidades, Coordenadorias Regionais de Educação, Secretarias Municipais de educação, e demais instituições que possam auxiliar na formação continuada docente, por meio de EaD;
- Os programas de pós-graduação e de graduação podem contribuir com novos cursos com finalidades formativas, como projetos de extensão;

- Diminuir distâncias entre as universidades e as escolas, os cursos podem servir como uma ponte neste processo, grupos de diálogo e atuação de professores formadores com professores da Educação Básica;
- Desenvolver cursos voltados às tecnologias para o ensino, possibilitando um amparo aos docentes que necessitam utilizar ferramentas para videoaulas e atividades de forma remota;
- Criar e manter bancos de recursos virtuais, abertos, gratuitos e colaborativos;
- Realizar levantamento das demandas e o real interesse dos docentes para realização de atividades com viés formativo;
- Refletir sobre a formação docente, inicial e continuada, diante do novo paradigma imposto pela pandemia do coronavírus, o quanto estamos preparados para realização de atividades remotas;
- Repensar sobre a modalidade a distância no processo de inclusão de docentes e discentes; e
- Refletir sobre a formação continuada de docentes, qual a viabilidade e a possibilidade do uso da Educação a Distância frente a rotina docente.

Dessa forma, essa pesquisa contribui para a Educação em Ciências, mostrando que a EaD é uma opção viável para cursos de formação continuada, com uma boa aceitação dos docentes. Essa modalidade age como um facilitador no processo de formação, evitando deslocamentos e dispensas do horário de trabalho, pois é adaptável ao tempo que o professor tem para dedicar, além de permitir uma conciliação da vida profissional com a vida pessoal. Ressaltamos que, cursos EaD necessitam de trocas entre os cursistas e de um tutor que auxilie constantemente.

Os resultados da pesquisa desenvolvida sugerem novas possibilidades de cursos a serem desenvolvidos, com diversas temáticas, diferentes ferramentas, por meio da EaD. Desta

forma, esperamos ter contribuído para Educação em Ciências, possibilitando novas propostas de cursos de formação continuada voltados para professores da área das Ciências.

## Referências

ALMEIDA FILHO, C. O avanço da Educação a Distância no Brasil e a quebra de preconceitos: uma questão de adaptação.

**Revista Multitexto**, v.3, n. 1 p. 14- 20, 2015.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

BONZANINI, T. K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores: algumas reflexões. In: VII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009, v. 1 p. 1-12.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9394**. República Federativa do Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Aprovada em 20 de dezembro de 1996.

CARLESSO, J.P.P.; TOLENTINO-NETO, L.C.B. Dificuldades e Distúrbios de Aprendizagem na Concepção de Profissionais da Área da Saúde. **Research, Society and Development**, v. 9, p. 143911821, 2020.

CARVALHO, R. B.; SILVA, M. G. L. A organização de espaço formativo na escola: um estudo sobre a formação continuada de professores do ensino fundamental. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2007, v. 1 p. 1-11.

CUNHA, A. M. de O.; KRASILCHIK, M. **A formação continuada de professores de ciências:** percepções a partir de uma experiência. Educação on-line, 2001.

DREHMER-MARQUES, K. C.; LAUERMANN, R. A. C.; TOLENTINO NETO, L. C. B. Educação em ciências/biologia a distância: panorama das publicações no ENPEC e ENEBIO.

In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2015, v. 1. p. 1-8.

DREHMER-MARQUES, K. C.; PERSICH, G. D. O. ; TOLENTINO-NETO, L. C. B. . Compartilhando experiências: construção de um curso de formação continuada para professores de Biologia por meio da Educação a Distância. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia** (SBEEnBio), v. 9, p. 1334-1345, 2016.

DREHMER-MARQUES, K. C.; TOLENTINO-NETO, L. C. B. A inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em um curso de formação continuada a distância para professores de biologia. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 19, p. 1-12, 2017.

DREHMER-MARQUES, K. C.; PERSICH, G. D. O.; TOLENTINO-NETO, L. C. B. Formação continuada para professores de Biologia: curso a distância sobre ensino de genética. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. **Anais....** Florianópolis, 2017, v.1 p. 1-10.

DREHMER-MARQUES, K. C.; SANTOS, L. S.; TOLENTINO NETO, L. C. B. Avaliação da Participação de professores de Biologia em um Curso de Formação Continuada a Distância: Dificuldades e Perspectivas. **Revista EaD em Foco**, v. 8, p. 01-12, 2018.

GARCIA, P. S.; BIZZO, N. As motivações de professores de ciências para a formação contínua a distância. **Revista Educação em Questão**, v. 44, p. 165-194, 2012.

GARCIA, P. S.; BIZZO, N.; FAZIO, X. Desafios da formação contínua a distância para professores de ciências. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 17, n. 2, p. 37-57, 2014.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora

da Universidade de São Paulo, 1987.

LIMA, L.F.; AMARAL, E. M. Formação inicial do professor de Ciências Biológicas na modalidade a distância: análise de concepções prévias dos licenciandos. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009, v. 1 p. 1-9.

MENEZES, L. C. **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano.** Campinas, São Paulo: Autores Associados: NUPES, 1996.

NÓVOA, A. **Professores: imagem do futuro presente.** Educa, Lisboa, 2009.

PORTO, A. S.; NEVES, M. F.; MACHADO, M. J. Educação a Distância na Formação de Professores: ranços e avanços. In: 18º Congresso Internacional ABED de EaD, 2012, São Luís – MA. **Anais...**São Luís, 2012, v. 1 p. 1-10.

REIS, M. G.; URSI, S. Concepções iniciais de professores de biologia sobre Educação a Distância na formação docente. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, 2011, v. 1 p. 1-12

SCHNETZLER, R. P. Como associar ensino com pesquisa na formação inicial e continuada de professores de Ciências? **Atas** do II Encontro Regional de Ensino de Ciências. Piracicaba: UNIMEP, 18-20 out, 1996.



## Capítulo 3

# CONCEPÇÕES DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS POR EXPERIMENTAÇÃO NO DIÁLOGO COM ESTUDANTES DO FUNDAMENTAL

*Alexandre José Krul*

*Rúbia Emmel*

*Maria Cristina Pansera-de-Araújo*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.79-102>

### 1 Introdução

Nesta pesquisa, nós, professores formadores, refletimos sobre a investigação-formação-ação de licenciandas de Ciências Biológicas e de Matemática que realizaram proposições práticas a estudantes do Ensino Fundamental. Por meio desse movimento, se buscou dinamizar momentos de ensino, em cursos de extensão, sobre os conceitos de energia e de condutividade. A relação entre os conceitos científicos, experimentação e vivências do dia a dia, quando não proposta pelo ensino escolar de uma maneira interdisciplinar e contextualizada, pode implicar em ignorância e gerar exclusão social.

As aulas de ciências, segundo Bastos e Chaves (2017), propiciam a sistematização de conceitos científicos, mas não como afirmativa de verdades imutáveis. O entendimento do que é uma verdade científica, segundo Popper (1975), é insustentável com argumentos científicos indutivos fundamentados em discursos de autoridades históricas. O equívoco é ampliado quando a ciência é entendida como fixa e acabada, como verdade intransponível.

De acordo com Chalmers (1997), o questionamento do conceito de ciência que defendemos, é o de que não há ‘ciência verdadeira e única’, mas sim, diversos objetos e metodologias do fazer científico, que constituem a produção de conhecimento científico com entendimentos lógico-racionais, coerentes e validados por determinados grupos.

Em outras palavras, existem vários métodos que podem ser elaborados para resolver algum tipo de problema cotidiano, e eles organizam a Ciência. Além disso, Santos (1989), ao ressaltar a crise da ciência moderna de cunho positivista, salienta a dimensão hermenêutica do conhecimento científico, que valoriza a intersubjetividade e rompe com a objetivação mecânica. Logo, a inteligibilidade social movimenta e sustenta a construção do conhecimento.

Por sua vez, Batista e Luccas (2004) propõem que é imprescindível que estudantes e professores da área utilizem argumentos históricos e filosóficos desenvolvidos na epistemologia das ciências, para dar organicidade aos processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Alves e Stachaka (2005) ressaltam que o método de experimentação no ensino de conceitos científicos é uma ferramenta fundamental para o processo de aprendizagem, e para a construção do conhecimento científico dos alunos, promovendo uma formação plena e cidadã.

Sendo assim, entendemos que compreender o conhecimento científico, o processo de produção e o questionamento proposto pela epistemologia é uma abordagem relevante à formação inicial de professores nas Licenciaturas em geral, no entanto, o foco do presente estudo se volta aos Cursos de Ciências Biológicas e Matemática em particular.

Para incrementar essa discussão, partimos de dois projetos de extensão nomeados de “História e Filosofia da Ciência” e “Eureka! Como se faz Ciência?”, desenvolvidos junto a escolas de educação básica, e que envolvem licenciandos do IFFAR, Campus Santa Rosa, e alunos do ensino fundamental. O trabalho com

estes projetos originou o objetivo deste estudo, que se constitui em analisar e refletir sobre as concepções das licenciandas dos cursos de licenciatura mencionados, sobre o uso do método de experimentação no ensino de conceitos de energia e condutividade propostos aos estudantes da modalidade mencionada. Dessa forma, a partir de uma proposta de ensino com experimentos científicos, a presente pesquisa viabiliza um estudo sobre a construção do conhecimento científico na relação dialógica entre acadêmicos extensionistas e estudantes da educação básica.

A experimentação, ainda hoje, constitui um aspecto relevante na formação inicial de professores, não numa perspectiva de redescoberta ou mera observação dos fenômenos, mas sim, como uma oportunidade de problematizar o processo prático em diálogo com a teoria (MORAES, 1998; SILVA; ZANON, 2000). Em virtude dessas considerações, a partir do método de experimentação, as atividades práticas aqui apresentadas, que tiveram como pano de fundo a formação conceitual, puderam ser potencializadoras e problematizadoras da construção conceitual científica das participantes (futuras professoras), e dos estudantes do ensino fundamental.

## **2 Reflexões a partir do embasamento teórico**

Nesta seção, apresentamos o embasamento teórico deste estudo a partir de dois eixos: as relações entre a investigação-formação-ação na formação inicial de professores; e, a ciência e a experimentação na formação inicial docente.

### *2.1 A investigação-formação-ação na formação inicial de professores*

Uma das propostas para a formação docente é a investigação-ação, isto é, “[...] uma forma de entender o ofício docente que integra a reflexão e o trabalho intelectual na análise das experiências que se realizam, como um elemento essencial do que constitui a própria prática educativa” (CONTRERAS, 1994, p. 11). Ao

desencadear uma reflexão *sobre, para e na* ação, o conceito de investigação-ação se amplia para investigação-formação-ação (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2012; EMMEL, 2015). Esse modelo é utilizado em várias pesquisas sobre a formação inicial de professores de Ciências Biológicas (GÜLLICH, 2012; EMMEL, 2015; EMMEL; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2017; EMMEL; PANSERA-DE-ARAÚJO; GÜLLICH, 2018).

A partir da investigação-formação-ação assumida por nós - professores formadores como pesquisadores de segunda ordem (ELLIOTT, 1990) -, foi possível analisar as reflexões das escritas narrativas sobre a constituição docente das licenciandas a partir das próprias experiências que tiveram ao dar aula na educação básica. Esse processo evidenciou memórias em sua formação como alunas e, agora, como futuras docentes.

Neste sentido, a reflexão é uma proposta para os processos de ensino e aprendizagem, associados à formação de professores, que pode: “alicerçar-se em uma atitude investigativa e conduzir à investigação em uma perspectiva contínua e em espiral otimizadora” (ALARCÃO, 2001, p. 101). Nesse viés, Alarcão (2001), embasada nas pesquisas de Schön (2000), defende o ideal de racionalidade prática, visando a reflexão sobre a ação. Para GÜLLICH (2012), a reflexão é apontada como uma possibilidade de mediação em processos formativos, nos quais “a formação inicial pode e deve estar também articulada” (GÜLLICH, 2012, p. 199).

Dessa forma, Alarcão (2001) descreve a pesquisa-formação-ação na figura de uma espiral que se desenvolve em movimentos cílicos de planificação, ação, observação e reflexão, tal como é descrito também na investigação-ação de Contreras (1994). Nesta investigação-formação-ação, propomos estabelecer relações indissociáveis com o currículo, pois trata-se, sobretudo, de “inovação curricular” (EMMEL, 2015, p. 22). Consideramos que essa linha de estudo pode ser vista como uma proposição para a organização da formação inicial de professores em Ciências Biológicas e Matemática, visando uma formação de professores reflexivos (ALARCÃO, 2001).

## *2.2 A ciência e a experimentação na formação inicial de professores*

De acordo com Giordan (1999), o método de experimentação contribui para o pensamento científico no ensino de Ciências, sem desconsiderar as pesquisas na área de Filosofia da Ciência. Neste sentido, cabe citar a pesquisa de Galiazzi e Gonçalves (2004) sobre a natureza pedagógica da experimentação, que aponta a necessidade de discutir e enriquecer as teorias pessoais dos professores sobre a experimentação, “com o objetivo de superar visões simplistas que ainda pontuam essa atividade, como validação e comprovação da teoria; como elemento de motivação; como meio de captar e formar jovens cientistas” (p. 331).

Segundo Hargreaves (2001), a docência tem sido cada vez mais referida como profissão paradoxal, encarregada da difícil tarefa de desenvolver habilidades e capacidades humanas que garantam a sobrevivência e o êxito às sociedades. Em tempos de difusão de informações, o maior desafio é realizar o processamento da profissão para conseguir entender o seu significado. Sendo assim, os processos de ensino na escola e a promoção da aprendizagem entre os estudantes, provocam os professores de ciências a ir em busca do método de experimentação considerando-o um caminho viável, pois está fundamentado na interação entre professor-aluno, professor-conhecimento, aluno-conhecimento (ARAGÃO, 2000). Ainda, segundo Silva e Zanon (2000, p. 122):

Quando um professor encara a ciência com a visão ‘do verdadeiro, do definitivo, do certo’, ele vai exigir que seu aluno reproduza tal visão, apresentando (e assumindo que há) uma única resposta verdadeira/correta para qualquer questão que lhe for posta. Por isso é importante que sejam desenvolvidas formas de como superar essa concepção de ciência pretensamente neutra, sobre-humana, a-histórica, ainda tão presente nos contextos escolares.

Assim, como já salientado, a ciência é dinâmica, passível de falhas e erros. Desse modo, esse fator não pode ser ignorado quando o ensino é organizado por meio de experimentos, esses, que por sua vez, possibilitam a construção de conhecimentos

científicos na escola de modo significativo. Essa estratégia de ensino envolve os acadêmicos e os estudantes do ensino fundamental, e os torna protagonistas na elaboração conceitual e indissociável entre teoria e prática, movimento pelo qual ultrapassam a perspectiva de observadores e/ou reprodutores de ideias.

Acerca desta problemática, ainda reforçamos, por meio das ideias de Galiazz e Gonçalves (2004), que professores e licenciandas podem ter uma visão simplista sobre a experimentação:

Muitas dessas visões pessoais estão cunhadas pelo empirismo do observar para teorizar e por isso não causou surpresa que muitos dos relatos de aulas com atividades experimentais estivessem alicerçados sobre essas compreensões. Parece-nos que isso aponta para uma questão importante a considerar no planejamento de atividades experimentais, que é a possibilidade de enriquecer o conhecimento sobre a natureza da ciência, pois esse conhecimento influencia a aprendizagem dos estudantes na atividade experimental (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327).

A partir de um olhar mais ampliado sobre o conhecimento científico e como ele se move, as aulas de ciências podem tornar-se mais estimulantes e criativas pelas interações e participações ativas dos estudantes com as atividades de ensino, dessa forma, o professor, ao trazer aspectos do cotidiano dos estudantes para compor a metodologia da aula, torna-a mais significativa. Uma intervenção pedagógica sempre procura se sustentar em pelo menos um conhecimento científico, neste sentido, é importante compreender o conceito desse conhecimento, realizando uma aproximação que permita ao aluno observar o mundo com uma lente que o ajude a descrever e compreender a realidade, noutra perspectiva. Por isso, sugere-se que esses estudos:

[...] podem humanizar as ciências e aproximar-as dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas

de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas. (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Sobre ciência, história e conhecimento, Bombassaro (1995) afirma que a reflexão sobre a historicidade da mudança conceitual “longe de excluir um tratamento mais rigoroso dos critérios que garantem a racionalidade do conhecimento produzido pela ciência, deve servir como elemento capaz de fornecer uma imagem mais elaborada do seu processo de construção” (p. 35).

Ao tratar dos conteúdos de ciências numa perspectiva epistemológica, se reconhece a importância da produção do conhecimento e seus desdobramentos como processo e não apenas produto. Neste sentido, Ramos (2008) contribui ao afirmar que:

[...] o ensino escolar, com frequência, banaliza os procedimentos de aquisição do conhecimento assim como os próprios conhecimentos selecionados para serem tratados. Os primeiros porque no ensino das ciências muito pouco é trabalhado com referência a processo, em relação à investigação com vistas a fazer com que os estudantes percebam as características e procedimentos da pesquisa científica. Em relação aos conhecimentos, em geral, são recortados, fragmentados, descontextualizados, tanto do mundo da vida como do seu próprio processo de constituição pela via da ciência e da história (RAMOS, 2008, p. 31).

Deste modo, a problematização e a sistematização dos conhecimentos sobre a ciência no dia a dia, pode ser potencializada em projetos de ensino, pesquisa e extensão. Assim, nesta pesquisa são identificados argumentos que permitem aos estudantes questionar o contexto da ciência, problematizando seu isolamento em um conhecimento distante ou oculto da maioria dos sujeitos. Na educação escolar básica, na medida em que professores discutem as implicações da ciência na humanidade, provocam duas ações: por um lado, o rompimento dos limites das consequências práticas

associadas a determinadas técnicas que pareciam inquestionáveis, e por outro lado, ampliam a tomada de consciência da responsabilidade social e política dos cidadãos.

Os estudos de Wyzykowski, GÜLlich, Araújo (2016) reforçam o caráter contextual da experimentação no ensino de ciências, e salientam ser indispensável a reflexão do professor sobre o processo de sua ação, a fim de que possa investigar sua prática. Bremm, Silva e GÜLlich (2020) analisam as concepções e relações de experimentação, ciência e ensino pertencentes a professores de ciências em formação inicial, e afirmam que a referida área e seu ensino têm sofrido grandes mudanças, tornando-se mais complexos e exigindo novos perfis dos professores na atualidade.

### **3 Percurso metodológico**

Esta pesquisa em educação é caracterizada por possuir uma abordagem qualitativa, pela qual buscamos compreender a importância das atividades de experimentação para aprofundar os conhecimentos sobre energia e condutividade no ensino de ciências e matemática na educação básica. Quanto à tipologia de pesquisa, foram utilizadas as pesquisas bibliográfica e de campo, realizadas por pesquisadores inseridos no local do estudo (escolas da educação básica), observando, coletando e registrando informações relativas ao objeto estudado.

Esta pesquisa constituiu-se a partir dos projetos de extensão: a) “História e Filosofia da Ciência” e b) “Eureka! Como se faz Ciência?”, desenvolvidos por três professores formadores e três licenciandas (duas da Licenciatura em Ciências Biológicas e uma da Licenciatura em Matemática). Os projetos visaram problematizar as relações entre energia e condutividade com a realização de atividades de experimentação na educação básica, investigando de forma integrada e contextualizada, a centralidade dessas questões e as concepções de estudantes sobre o tema.

A intervenção desses projetos foi produzida a partir de aulas práticas que envolveram o uso da experimentação, centrando a intervenção nas concepções de ciências, e na temática da energia e condutividade. No total, participaram 223 estudantes de 10 turmas de 6º, 7º, 8º e 9º anos do ensino fundamental de 6 escolas da rede pública. Foram realizados encontros quinzenais nas escolas, que ocorreram nos horários das aulas dos estudantes.

O Projeto A teve como objetivo compreender e refletir sobre as concepções elaboradas pelos estudantes do ensino fundamental acerca da Filosofia e da História da Ciência. Já o Projeto B, teve como objetivo promover e ampliar a cultura científica entre os estudantes da educação básica das redes públicas municipais e estaduais de ensino, por meio da popularização dos tópicos de história e da filosofia da ciência presentes nas áreas da Matemática e da Biologia, envolvendo experiências interativas que contextualizaram a ciência na realidade vivida pelos estudantes. Neste sentido, foi proposto, por meio destes planejamentos, subsidiar e promover reflexões, entre as licenciandas, sobre as metodologias, estratégias e recursos que contribuem para a produção de significados sobre a ciência em suas diversas circunstâncias de vida, e que podem ser utilizados para o ensino.

Assim sendo, a pesquisa aqui apresentada foi realizada com o intuito de analisar os registros das licenciadas sobre essa intervenção e diálogo estabelecidos com os estudantes no ensino fundamental. Desse modo, como instrumento de coleta de dados foi utilizado o diário de bordo. Cada participante criou um diário de bordo e por meio deste, registraram as escritas narrativas sobre as experimentações e intervenções com os estudantes, questionando-as, problematizando a experimentação e a história da ciência nas intervenções com os estudantes.

Não obstante, durante a intervenção com as experimentações, as pesquisadoras observaram os estudantes, seus diálogos, suas atitudes, reflexões e relações estabelecidas com os conhecimentos possibilitados na aula prática. Esse instrumento de coleta de dados serviu para que as pesquisadoras produzissem, por meio de um

processo mediado, reflexões escritas que se constituíram como narrativas das aulas. Esse processo, então, se configurou como uma investigação-ação na formação, nos moldes descritos por Porlán e Martín (1997), Alarcão (2001) e McKernan (2009).

Nesta pesquisa, consideramos os preceitos éticos e de direito, previstos na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012), que regulamenta a pesquisa com seres humanos. Salientamos, portanto, que os preceitos éticos foram respeitados, pois todos os participantes concordaram de forma livre, consentida e esclarecida em se envolver com a pesquisa. Os participantes foram orientados acerca dos objetivos e procedimentos, e tiveram o direito de participar ou não, logo, foram preservados, bem como o sigilo, o anonimato e a autoria das afirmações.

A fim de garantir a autoria dos excertos dos registros dos diários de bordo e, ao mesmo tempo, o sigilo dos participantes, os estudantes do ensino fundamental citados nas narrativas das participantes foram denominados por números de 1 a 223, e as licenciandas foram nomeadas “Licencianda 1; Licencianda 2; Licencianda 3”. Os trechos retirados dos diários de bordo estão em destaque tipográfico itálico para diferenciá-los dos demais.

Através da observação participante, as licenciandas tiveram um papel ativo na interação com os alunos com quem conviveram e estudaram, e a partir disso registraram narrativas em seus diários de bordo. Os movimentos formativos experienciados pelas envolvidas foram analisados considerando, então, as escritas narrativas (CARNIATTO, 2002; CHAVES, 2000; REIS, 2004, 2008) em diários de bordo. Esse recurso é descrito na literatura internacional como um mecanismo que facilita o processo reflexivo (ALARCÃO, 2010; ZABALZA, 1994; PORLÁN; MARTÍN, 1997; REIS, 2009).

Conforme Chaves (2000), as narrativas permitem, em determinado contexto, dar voz aos sujeitos e significá-la, em contínuo movimento entre o apreendido e o recriado. A intenção é contar e relatar o experienciado no processo de investigação.

Assim, a releitura das escritas narrativas, presentes nos diários de bordo, permitiu construir um olhar retrospectivo sobre o processo vivenciado, localizar as tensões, intenções e transformações vividas pelas participantes envolvidas no estudo, constituindo os elementos para reconhecimento das concepções que envolvem o ensino de energia e condutividade. Conforme Reis (2004, 2008), a narrativa constitui um processo de interação no qual o investigador conhece melhor os outros e a si próprio.

Em relação à escolha pelo método da experimentação, foram considerados os seguintes critérios: o fato de instigar a curiosidade dos alunos, poder ser desenvolvida com insumos não tóxicos e de baixo custo financeiro, possibilitar a resolução de problemas relacionados aos contextos locais dos alunos e despertar a criatividade. A partir de estudos realizados em aulas de física básica e bioquímica, ao longo do segundo semestre do curso, as licenciandas se propuseram a realizar investigações sobre exemplos de experiências envolvendo batata e a condução de eletricidade. Relato de uma licencianda:

*Após assistir alguns vídeos no Youtube sobre o uso da batata para produzir energia seria uma atividade lúdica que pudesse resultar em momentos de reflexão com os alunos, pois o uso da eletricidade é uma necessidade do nosso dia a dia, e todos as pessoas consomem batata em suas casas. Por outro lado, usar a eletricidade para fazer funcionar uma calculadora também seria interesse, já que ela é de grande utilidade no dia a dia, e a maioria dos alunos também têm calculadora que usam de pilha. Sendo assim esta experiência poderia ser facilmente realizada por qualquer aluno em suas casas* (Escrita narrativa em Diário de Bordo, Licencianda 2, 10/07/2019).

Nesse sentido, as participantes encontraram vários vídeos em canais do *Youtube* sobre a temática e se propuseram a repetir as experiências com os alunos. No entanto, compreenderam que muitos destes vídeos que circulam na *internet* não apresentam detalhes de desenvolvimento, e/ou apresentavam explicações dúbia; assim, quando foram repetir as experiências, não conseguiram êxito,

pois seus conhecimentos eram insuficientes e por isso procuraram orientações de seus professores formadores.

#### **4 Desenvolvimento dos projetos**

No âmbito do desenvolvimento dos projetos de extensão, apresentamos os enredos das aulas práticas e dos experimentos descritos, e os registros narrativos das licenciandas presentes nos seus diários de bordo. No contexto desta investigação-formação-ação, acreditamos que para ocorrer a aprendizagem, é necessário estimular os estudantes por meio do ensino de conteúdos com experimentos que propiciem a análise das explicações da ciência. Os processos de ensino e de aprendizagem requerem relação recíproca, na qual o professor ensina, e o aluno estuda e aprende de maneira ativa, crítica e curiosa. Somado a isso, para que haja aprendizagem através de assimilação ativa, deve haver motivação:

A motivação é *intrínseca* quando se trata de objetivos internos, como a satisfação de necessidades orgânicas ou sociais, a curiosidade, a aspiração pelo conhecimento; é *extrínseca*, quando a ação da criança é estimulada de fora, como as exigências da escola, a expectativa de benefícios sociais que o estudo pode trazer, a estimulação da família, do professor ou dos demais colegas (LIBÂNEO, 1994, p. 88, grifo do autor).

Neste contexto, a experimentação constitui um recurso pedagógico incorporado às aulas para provocar curiosidade e busca de conhecimentos pelos estudantes da educação básica e superior, para explicar um fenômeno (motivação intrínseca), e promover a motivação extrínseca à medida em que os envolvidos dialogam, organizam e sistematizam os conceitos. Nesta perspectiva, foi possível colocar os estudantes, as licenciandas e os professores da escola como protagonistas de seus estudos e buscas de explicações, ajudando-os a desenvolver os conceitos científicos relacionados aos experimentos.

As concepções de Ciência e de experimentação estão interligadas, como apontam os estudos de Bremm, Silva e GÜLlich

(2020, p. 116): “as concepções de ensino são reflexos de todas as concepções que fazem parte do professor e definem sua prática, pelo que também numa via de mão-dupla influenciam as demais concepções”. A maioria dos professores em formação inicial ainda possui uma visão tradicional de ciência, e isso se “reflete na forma como atuam, pois essa visão ajuda a definir a sua visão de experimentação, que acaba sendo mais fechada, centrada em si mesma e não no aluno, não contribuindo ou contribuindo muito pouco para o processo de aprendizagem em Ciências” (BREMM; SILVA; GÜLLICH, 2020, p. 116).

Para o experimento de desenvolvimento da batata-volts, demonstramos o processo conforme as escritas narrativas dos diários de bordo das licenciandas:

*Este experimento não foi tão simples de ser realizado, como mostrado nas fontes que pesquisamos, foi preciso adaptar materiais, foram inúmeras vezes conectados os fios de cobre, e o experimento não correspondia às expectativas dos procedimentos, então era necessário rever, reler, adaptar materiais, trocar ideias entre com as colegas, só assim foi possível realizar; foram necessárias adaptações dobrando a quantidade de batatas. Também não era qualquer calculadora que poderia ser utilizada, utilizamos uma calculadora movida a uma pilha com 1,5 Volts de tensão. Nem tudo ocorria como o previsto, pois a Ciência não é só seguir procedimentos e tudo se resolve como num passe de mágica, a calculadora não ligava imediatamente após encostar o fio, parecia que tinha que ser imediato. Essa situação me causou certa apreensão ao realizar este experimento com os estudantes, que puderam perceber na atividade prática o quanto a Ciência e a experimentação são passíveis de falhas, pois era necessário preciso ficar por um certo tempo pressionando o fio (Escrita narrativa em Diário de Bordo, Licencianda 1, 6/08/2019).*

*Muitos dos estudantes que passaram pela experiência não haviam tido aulas interativas como a aula prática que o projeto possibilitou, seus rostos memoráveis e maravilhados com o mundo científico que apresentamos que para mim proporcionou momentos incríveis que irei carregar em minha bagagem curricular. Ressaltando ainda frases como a de um estudante do 7º ano que me compartilhou sua história e seu sonho de ser jogador de futebol, enfatizando o gosto pelas ciências, mas que segundo ele não poderia fazer parte*

*do sonho dele, pois para ele, ele não poderia ser jogador e cientista. Pensamentos como esses foram evidenciados por muitos dos estudantes que acreditavam que uma pessoa só poderia ter uma profissão* (Escrita narrativa em Diário de Bordo, Licencianda 1, 19/09/2019).

Durante os períodos, pode-se observar o deslumbramento dos estudantes em descobrir que um tubérculo (batata - *Solanum tuberosum*), que pode ser um alimento encontrado no seu cotidiano, poderia ser utilizado para um experimento de energia elétrica. Nas narrativas, percebem-se as dúvidas e questionamentos sobre o experimento, a partir das problematizações e diálogos promovidos entre os estudantes do fundamental e as licenciandas: “*os estudantes tinham dúvidas, se realmente estava funcionando a calculadora e ficaram curiosos com o experimento, perguntavam sobre como poderiam utilizar desse experimento para carregar celulares*” (Escrita Narrativa em Diário de Bordo, Licencianda 1, 17/09/2019). A partir da narrativa, a Licencianda 1 problematiza a questão da *batateria* ser ou não uma bateria, considerando que as pilhas e as baterias podem fazer parte do dia a dia dos estudantes. Assim, a batata tornou-se elemento central da atividade prática que envolveu as licenciandas e seus movimentos na constituição do conhecimento, que ao realizarem com os alunos um experimento utilizando batatas para a montagem de uma pilha, auxiliaram no conhecimento sobre pilhas.

As licenciandas problematizaram o experimento com as questões: “*como uma simples batata pode fazer uma calculadora funcionar sem pilhas? Como podemos aperfeiçoar o experimento, de modo a facilitar sua conservação e manutenção? Na ausência de materiais como o fio de cobre, quais outros materiais poderíamos utilizar para substituí-lo?*” (Escrita Narrativa em Diário de Bordo, Licencianda 3, 5/08/2019). A atividade que parecia simples de ser realizada a partir de vídeos assistidos na *web*, se provou mais difícil, e nesse contexto, as participantes precisaram do auxílio de professores formadores de diferentes áreas: física, química e biologia. Desse modo, tais questionamentos foram desconstruídos durante o planejamento, pois esse exigiu das licenciandas dedicação

e empenho, e de modo a viabilizar a forma mais ágil de desenvolver o experimento, tiveram que buscar leituras e retomar conceitos em livros da área de eletroquímica. Tal fator suscita a busca de explicações para compreender o fenômeno em contexto, ainda mais quando refletimos sobre o conceito de energia, que apesar de ser estruturante das Ciências da Natureza, é conceituado de modo diverso nos componentes da área:

[...] na Biologia, a “energia flui, na Física é capacidade de realizar trabalho e na Química é agente de transformação e de movimento”. Energia é um conceito presente no ensino de Biologia, Física e Química e, quando se observam os livros didáticos desses componentes percebe-se que os conceitos estão distanciados e, portanto, existem problemas na sua contextualização (PANSERA-DE-ARAÚJO; NONENMACHER, 2009, p. 6).

Nas explicações durante a intervenção, as licenciandas desenvolveram a atividade prática explicando que a batata não produz energia, mas é um meio que possibilita a diferença potencial entre os fios de cobre e as placas, e que esse fenômeno permite a produção de energia de modo similar a baterias e pilhas. Conforme os estudos de Hioka *et al.* (2000), a conversão de energia química em energia elétrica corresponde a um fenômeno que pode ser explorado exaustivamente por professores, por ilustrar “vários conceitos químicos e físicos que, embora façam parte da rotina diária de qualquer pessoa, nem sempre são evidentes aos estudantes, criando-se uma indesejável separação entre conceitos e experiência” (p. 40).

As reflexões das licenciandas, nesse processo de organização do experimento para os estudantes do ensino fundamental, propiciaram a elas próprias outros entendimentos dos conceitos, ao compreender as dificuldades que tinham para entender o tema, como podemos ver nos excertos abaixo apresentados:

*Neste primeiro momento, os estudantes fizeram o experimento e questionaram o que estava acontecendo, e foram questionados se tinha alguém que havia estudado sobre ou já havia visto. Geralmente chamava-se o estudante se ele quisesse ser ajudante*

*ou a relatar sua experiência, fazendo com que os demais fossem contagiados pela curiosidade. Foi possível dialogar com os estudantes sobre o ocorrido e fazer explicações com o apoio de uma representação de um átomo, em uma folha de cartolina para melhor visualização e significação do experimento, explicava-se sobre a molécula da água H<sub>2</sub>O, o que é uma molécula, uma partícula e um átomo* (Escrita Narrativa em Diário de Bordo, Licencianda 2, 3/09/2019).

*Foram distribuídos balões para todos, os estudantes enchiham e amarravam, então faziam passo a passo a atividade prática, geralmente alguém se oferecia para fazer as bolhas de sabão, e os demais estudantes ficavam todos em sua volta para tentar atrair as bolhas assim que elas eram desferidas. Quando os pequenos conseguiam ver com seus próprios olhos de pertinho o ocorrido era uma festa, um chamava o outro, ‘nossa olha, olha o meu!’, e assim nessa empolgação seguiram-se os experimentos* (Escrita Narrativa em Diário de Bordo, Licencianda 3, 3/09/2019).

Nesse sentido, a experimentação potencializou as aprendizagens e formação de conceitos, pois foram muitos os diálogos estabelecidos entre os estudantes com as licenciandas. Conforme Aragão (2000), desse modo, pode-se romper com a crença em um ensino de Ciências memorístico, de verdade única, com exercícios mecânicos e repetitivos, deixando à parte a crença de que aprender é memorizar e que ensinar é unicamente transmitir conhecimentos. Neste sentido, Silva e Zanon (2000) afirmam que as atividades práticas são de fundamental importância na promoção das aprendizagens em ciências, e relatam a potencialidade da experimentação: “a de ajudar os estudantes a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em Ciências” (SILVA; ZANON, 2000, p. 134).

As concepções expressas pelos estudantes e pelas licenciandas também estão relacionadas às concepções de ciências. Isso porque a produção do conhecimento resulta de uma relação dinâmica e dialética entre teoria e prática, entre o pensamento e a realidade; relação que só é possível pela ação mediadora da linguagem (SILVA; ZANON, 2000; SILVA; DUTRA, 2017). Pesquisas

sobre a experimentação revelam a prevalência de visões simplistas (SILVA; ZANON, 2000; GÜLLICH; SILVA, 2013), o que implica ir além da visão da experimentação como mera atividade física dos estudantes, como se estivessem “manipulando e vendo a teoria com seus próprios olhos” (SILVA; ZANON, 2000, p. 121), ficando em desvantagem na interação e na atividade prioritariamente cognitiva e mental.

Como podemos perceber abaixo, nas reflexões da Licencianda 2, os estudantes geralmente falavam de suas vivências, se já haviam feito experimentos na escola, se já haviam aprendido algo semelhante ou não, suas curiosidades e seus interesses em componentes curriculares que compõem a área de Ciências da Natureza na escola:

*Relato aqui um dos ocorridos logo no início do projeto: Teve uma menina e um menino, mas me chamou atenção a menina, lembro era pequenina, olhos arregalados em minha direção, curiosa, mas paciente, parecia envergonhada, ela esperou os colegas fazerem as suas experiências com os balões para somente depois esta vir de cantinho falar comigo. Ela me olhava no fundo dos olhos como se tudo dependesse do que eu iria responder, me fez várias perguntas, entre elas porque isso acontecia? E se ela poderia fazer a experiência em casa? Eu expliquei que tudo no mundo, nas galáxias, nos universos são constituídos por partículas, estas que constituem o átomo, o nosso corpo também. Então eu fazia uma analogia com tomar banho no inverno, quando estamos agasalhados, às vezes tiramos a roupa e dá uns estalinhos, ou parece que nosso corpo dá pequenos choques, isso acontece porque nosso corpo libera elétrons ao ser atritado pelo agasalho ocorrendo uma sobrecarga nas superfícies em que ele tem contato. Sobre como que ela poderia fazer o experimento em casa dentre estes materiais, mencionei outros como por exemplos papel e caneta, com água da torneira e canudinho plástico entre outro. [...]*

*Após este breve momento de diálogo e trocas com os educandos distribuímos balões para todos, os ajudamos a encher e amarrar, então fazíamos passo a passo a experiência, agora eles fazendo e observando por si, geralmente alguém se oferecia para fazer as bolas de sabão, ou então a pesquisadora era quem as fazia, e os estudantes ficavam todos em sua volta para tentar atrair as bolas assim que elas eram desferidas. Quando os pequenos conseguiam*

*ver com seus próprios olhos de pertinho o ocorrido era uma festa, um chamava o outro, “nossa olha, olha o meu!”, e assim nessa empolgação que seguiu-se os experimentos. Ao longo do projeto fomos expostos a muitas realidades diferentes, escolas com carência de atividade que despertem a curiosidade dos estudantes, muitas vezes a situação financeira tanto da comunidade como familiar não geram às crianças esta possibilidade. Neste sentido penso que fizemos a diferença na vida de muitas crianças acredito que muito além das 223 em questão, pois acredito que o que eles viveram com certeza foi disseminado para os pais, irmãos e familiares* (Escrita narrativa em Diário de Bordo, Licencianda 2, 06/11/2019).

A partir disso, é possível compreender que a experimentação no ensino de Ciências permite refletir também sobre as condições socioculturais e econômicas dos diversos contextos escolares em que estudantes de uma mesma turma, por exemplo, podem se encontrar. Conforme Marandino (2009), a cultura escolar interfere no acesso aos diferentes instrumentos de significação para que os processos de ensino e de aprendizagem sejam enriquecedores. Sempre que possível, os recursos utilizados para experimentações podem ser substituídos por objetos de fácil acesso ou construção (BARBOSA; BARBOSA, 2010). Dessa forma, o experimento com a batata atendeu esses quesitos, visto que foi um recurso encontrado facilmente por fazer parte do dia a dia dos estudantes. Assim, a batata, um ingrediente alimentar conhecido, por meio da possibilidade de relacionar a ciência ao cotidiano, foi questionada como ingrediente de um experimento científico.

Segundo Zóboli (1994), o fato do estudante ouvir o conteúdo além de folhear um livro ou o seu caderno não propicia, necessariamente, o aprendizado. A explicação oral é insuficiente para a maioria dos estudantes, pois mantém um distanciamento entre o conhecimento e o estudante. A mudança da metodologia de ensino favorece (embora também não garanta) a relação entre o conhecimento científico e o experimento.

Experimentos que utilizam batatas, bolhas de sabão, papéis picados e balões, materiais conhecidos dos estudantes, foram realizados para explicar a condução de energia, e permitiram aos

envolvidos interagir entre si e se envolver na atividade, elaborando explicações, a partir da teoria em estudo, que resultaram na produção de conhecimentos científicos. Dessa forma, a experimentação nas aulas de ciências pôde proporcionar ao estudantes reflexões, diálogos, estudos, comparações e argumentações.

## 5 Conclusões

Ao analisar e refletir sobre os processos de experimentação e os conhecimentos mobilizados pelas licenciandas e pelos estudantes do ensino fundamental, foi possível identificar, nas escritas narrativas, a reflexão sobre a prática, partindo do desafio de reconstruir conceitos sobre ciências e experimentação. Ao instaurar debates, trocar ideias, socializar acertos, desacertos e incertezas, realizações e expectativas, foram geradas outras possibilidades de reflexões coletivas que promoveram aprendizagens.

Nas atividades práticas desenvolvidas, na possibilidade de desenvolver e fazer ciência na escola, a construção do conhecimento valorizou a bagagem de saberes e argumentos dos estudantes, potencializando seus conhecimentos. Nesta intervenção, no caso da temática acerca da energia e da condutividade, cada grupo de estudantes compreendeu a importância de elaborar questionamentos para problematizar, propor hipóteses e refletir sobre a condução da energia em um experimento. Os processos de mediação do ensino exigiram a explicação dos conceitos de energia e condutividade a partir das dúvidas que os estudantes expressaram espontaneamente.

A experimentação mobilizou e disponibilizou novos conhecimentos, além de estimular a capacidade de discutir questões de inter-relação entre os conceitos e as experiências. Logo, as atividades práticas permitiram aos estudantes da educação básica e as licenciandas realizar vivências criativas, se auto questionando e, assim, produzindo ressignificações sobre a temática científica.

Em virtude das análises apresentadas, identificamos a utilização do método da experimentação como importante

estratégia no ensino de ciências desde que essa atividade prática não desconsidere a teoria, bem como os tópicos de história e filosofia da ciência. Desse modo, no contexto desta pesquisa, não se buscou apenas reproduzir experimentos infalíveis, mas sim, compreender os enredos da experimentação, rompendo com a ideia de ciência pronta, neutra e infalível.

Por fim, salientamos, por meio da análise das narrativas das participantes, que as atividades práticas no ensino promoveram interações e valorizaram a coparticipação de estudantes, licenciandas e professores formadores na construção de conhecimentos científicos, pois permitiram a mediação do processo de aprendizagem, entre supostos erros e acertos. A experimentação inseriu os envolvidos em um processo de construção do próprio conhecimento, visto que foram estimulados a compreender a situação observada, na busca de explicações para além da curiosidade inicial, na produção de sentido, de fatos e da realidade próxima.

## Referências

ALARCÃO, I. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ALVES, V. C.; STACHAKA, M. **A importância de aulas experimentais no processo ensino-aprendizagem em física: “eletricidade”**. In.: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. *Anais...* Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). Presidente Prudente/SP, 2005.

ARAGÃO, R. M. R. de. Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem: professor, aluno, conhecimento. In.: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de (Orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: Capes/Unimep, p. 82-97, 2000.

BARBOSA, F. H.; BARBOSA, L. P. J. L. Alternativas metodológicas em Microbiologia: viabilizando atividades práticas. **Revista de biologia e ciências da terra.** v. 10, n.2, 2010.

BASTOS, D. N. S.; CHAVES, N. S. Entre raízes aéreas e exoesqueletos: a produção de currículos de biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica**, Salvador, v. 2, n. 6, p. 646-660, 2017.

BATISTA, I. L; LUCCAS, S. Abordagem histórico-filosófica e Educação Matemática: uma proposta de interação entre domínios de conhecimento. **EducMat. Pesqui.**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 101-133, 2004.

BOMBASSARO, L. C. **Ciência e mudança conceitual:** notas sobre epistemologia e história da ciência. Porto Alegre: Edipucrs, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Diretrizes e normas regulamentadoras da pesquisa envolvendo seres humanos:** resolução 466/2012. Brasília (DF). 12p. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2019.

BREMM, D.; SILVA, L. H. de A.; GÜLLICH, R. I. da C. Experimentação, Ciência e Ensino: concepções e relações na formação inicial de professores do Petciências. **Revista Brasileira da Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascável, v. 4, n. 1, p. 101-123, abr. 2020.

CARNIATTO, I. **A formação do sujeito professor:** investigação narrativa em Ciências/Biologia. Cascavel: Edunioeste, 2002.

CHALMERS, Alan Francis. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1997.

CHAVES, S. N. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de Ciências:** tensões entre o pensar e o agir. 191 f. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

CONTRERAS, J. D. La investigación en la acción. **Cuadernos**

**de Pedagogia**, n. 224, Madrid: Morata, p. 7-31, abril, 1994.

ELLIOTT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In.: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)**. Campinas: Mercado das Letras, 1998. p. 137-152.

EMMEL, R. **O currículo e o livro didático da educação básica: contribuições para a formação do Licenciando em Ciências Biológicas**. 153 f. 2015. Tese (Pós-Graduação em Educação nas Ciências), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.

EMMEL, R.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; GÜLLICH, R. I. C. A prática de ensino na formação inicial de professores em ciências biológicas: investigação-formação-ação, currículo e livro didático da educação básica. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED (Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología)**, v. especial, p. 1-10, 2018.

EMMEL, R.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. Cenários reflexivos na prática de ensino da formação inicial de professores em Ciências Biológicas. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**. Belém, v. 13, n. 28, jul./dez. p. 181-200, 2017.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Pesquisa na Licenciatura em Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Revista Química Nova na Escola**, n.10, p. 43-49, 1999.

GÜLLICH, R. I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. 263 f. 2012. Tese (Pós-Graduação em Educação nas Ciências), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

GÜLLICH, R. I. da C.; SILVA, L. H. de A. O enredo da

Experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 155-167, maio./ago. 2013.

HARGREAVES, A. O ensino como profissão paradoxal. **Revista Pátio**, Porto Alegre, v. 4, n. 16, p. 13-18, 2001.

HIOKA, N. et al. Pilhas de Cu/Mg: construídas com materiais de fácil obtenção. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 11, p. 40-44, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MARANDINO, M. Formação de professores, alfabetização científica e museus de ciências. In.: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. da. (Orgs.). **Divulgação científica na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, p. 111-130, 2009.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cadernos Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3: p. 164-214, dez. 1995.

MCKERNAN, J. **Curriculum e imaginação**: teoria do processo, pedagogia e pesquisa-ação. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MORAES, R. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização**. Porto Alegre: Sagra, DC Luzzato, 1998.

PANSERA-DE-ARAÚJO M. C.; NONENMACHER, S. Energia: um conceito presente nos livros didáticos de física, biologia e química do Ensino Médio. **Poiésis**, Tubarão, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2009.

POPPER, K. R. **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix/Ed. USP, 1975.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: un recurso para investigación en el aula. Diáda: Sevilla, 1997.

RAMOS, M. G. Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. In.: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e

metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2008. p. 13-36.

REIS, P. **Controvérsias sócio-científicas**: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida. Tese (Pós-Graduação em Didática das Ciências), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, 2004.

REIS, P. R. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances: estudos sobre educação**, Presidente Prudente, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan./dez. 2008.

REIS, P. R. Ciência e controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, v. 35, n. 2, p. 9-15, dez. 2009.

SANTOS, B. S. **Introdução a uma Ciência Pós-Moderna**. Rio de Janeiro: Editora Graal, 1989.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, L. H. de A.; DUTRA, L. C. M. Reflexões de professores sobre recursos e estratégias no ensino de Ciências e Matemática em processo mediado pelas teorias educacionais. In.: GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, É. do E. S. (Orgs.). **Didática da Biologia**. Curitiba: Appris, p. 27-36, 2017.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In.: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. (Orgs.). **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. CampinasCapes/Unimep, 2000. p. 120-153.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. da C.; ARAÚJO, M. C. P. Compreendendo a experimentação em Ciências: entre o discurso e a prática. **Revista de Educación en Biología**, v. 19, n. 1, p. 35-53, 2016.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: contributo para os estudos dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

ZÓBOLI, G. **Práticas de Ensino, subsídio da atividade docente**. São Paulo: Ática, 1994.



## Capítulo 4

# PEDAGOGIA DA PRÁXIS: O PRÉ-UNIVERSITÁRIO POPULAR ALTERNATIVA POTENCIALIZA A FORMAÇÃO DE EDUCADORES EM FÍSICA?

*Willian Grecillo dos Santos*

*Lucas Carvalho Pacheco*

*Thiago Flores Magoga*

*Cristiane Muenchen*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.103-126>

### 1 Primeiras palavras

Texto deste capítulo é, antes de tudo, resultado do conjunto de ações-reflexões-ações realizado por sujeitos, educandos/educadores, pesquisadores em constante form(ação), que em determinado espaço-tempo encontraram-se no trabalho coletivo do Pré-Universitário Popular Alternativa (PUPA)<sup>1</sup> e no contexto do Grupo de Estudos e Pesquisas Educação em Ciências em Diálogo (GEPECiD)<sup>2</sup>.

Mais do que vivências, compartilham-se experiências, lembrando a premissa Freireana de que “existir” é mais do que “viver”, implicando, portanto, estar no mundo e com ele. O “existir”, as experiências, significam, portanto, interagir criticamente com as realidades, comunicando-a, transformando-a.

1 O Pré-Universitário Popular Alternativa, ao longo do texto, será identificado por PUPA, projeto, programa e/ou Pré-Universitário.

2 O GEPECiD é um coletivo interdisciplinar de profissionais de ensino, além de ser um espaço de discussão, reflexão e construção de conhecimentos, a partir das ações pedagógicas dos professores/pesquisadores e futuros professores. Para saber mais: <https://sites.google.com/view/gepecid>

Torna-se essencial pontuar que essas interações, pensando nas ações de educadores, estão relacionadas - em primeiro plano - às *necessidades* práticas pedagógicas e curriculares, percebidas por estes. Neste capítulo, são exploradas como um conjunto de *necessidades*, percebidas na prática docente, implicaram no (re)pensar e no (re)fazer da equipe de educadores de física do PUPA.

Estruturado em ideais Freireanos, o PUPA constitui-se como um espaço de formação tanto para os educandos quanto para os educadores. Trata-se de um lócus que potencializa o refletir e reinventar de Freire, corroborando com premissas que defendem a atualidade de seu pensamento. O

PUPA constitui-se, por tudo isso, como espaço de ensino/aprendizagem, de trocas, de compartilhamento e de lutas.

Nesse sentido, vale destacar as palavras de Ingrassia (2018, p.19) de que “ser freireano(a) não é criar a “igrejinha” ou “clubinho” de Freire, mas assumir pressupostos políticos, epistemológicos e pedagógicos. Em outras palavras, é assumir uma determinada postura como educador(a), pesquisador(a) e militante”. Dessa forma, pelas características brevemente sinalizadas, pode-se perguntar: como o Pré-Universitário Popular Alternativa potencializa a formação de educadores em física?

## 2 Desenhando um cenário

A educação é elemento central da socialização dos indivíduos e reprodução social e material da vida, ela é, ainda, direito fundamental e universal tendo em vista seu potencial como meio para a compreensão e interação com o mundo. Não é a toa que “o direito à educação é reconhecido e consagrado na legislação de praticamente todos os países e, particularmente, pela Convenção dos Direitos da Infância das Nações Unidas” (GADOTTI, 2005, p.1). Pensando em nosso contexto nacional, ainda que o acesso à educação seja enunciado pelas legislações como direito de todos os cidadãos, a sua garantia na realidade, na prática, é uma questão

completamente diferente e, para além, a problemática se aprofunda ainda mais ao considerarmos as condições de permanência que são intrínsecas ao acesso, pois não há acesso sem permanência.

Se debruçando sobre essas questões de maneira mais regional, é criado, no ano 2000, o primeiro cursinho popular gratuito da cidade de Santa Maria/RS, na época com o nome Pré-Vestibular Popular Alternativa e depois assumindo o nome atual de Pré-Universitário Popular Alternativa (PUPA). Criado - a partir da iniciativa de estudantes da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - com o objetivo de combater a crescente elitização dos perfis ingressantes na universidade e o crescimento de pré-vestibulares pagos que colocavam as classes populares da região em grande desvantagem nos processos seletivos, o Pré-Universitário resistiu aos anos ocupando salas em escolas públicas da região e, atualmente, as instalações da UFSM<sup>3</sup>, onde se mantém como programa de extensão universitária (GOMES, 2017).

Em sua primeira edição, no ano 2000, a propaganda de divulgação do Pré-Universitário se concentrou no slogan “ALTERNATIVA Pra quem o sistema não dá alternativas. Totalmente Gratuito!” demonstrando o seu caráter combativo em relação às contradições sistêmicas da região, o qual se expressa pela forma adotada no ingresso dos educandos que se dá por meio de avaliações socioeconômicas de forma a priorizar aqueles sujeitos em situação mais fragilizada. Essa forma de acolher os educandos, também se constitui como uma negação da lógica exclusiva que impregna os exames vestibulares, os quais partem da premissa falsa de que todos têm as mesmas oportunidades de estudo e desenvolvimento humano. Construir um cursinho Pré-Vestibular no sentido contrário da lógica do vestibular pode facilmente se configurar como uma contradição na gênese do projeto, porém ao priorizar aqueles que os sistemas seletivos iriam descartar, o PUPA

---

3 Apesar do projeto partir de iniciativa de estudantes ligados ao movimento estudantil na UFSM e ser projeto de extensão da mesma, foi só em 2006 que o PUPA começou a ocupar as instalações do Prédio de Apoio Didático e Comunitário da UFSM na região central de Santa Maria.

se constitui como uma ferramenta de fortalecimento da ocupação dos espaços da universidade pública pelas classes populares.

Ocupar os espaços universitários é um dos caminhos para fortalecer a reivindicação por acesso à universidade por parte dos marginalizados do sistema e por condições de permanência daqueles que, de alguma forma, conseguiram entrar. Um exemplo de expressão dessa luta, nos próprios espaços da UFSM, é a construção dos mecanismos de assistência estudantil, como a Casa do Estudante Universitário, que foi conquistada através da organização política e luta dos estudantes mais pobres, marcando toda a história da UFSM (MACHADO, 2012).

Nesse contexto, o Pré-Universitário se constitui como uma ferramenta capaz de contribuir com a inclusão e ocupação das classes populares nos espaços universitários. Ainda, historicamente, os avanços sociais no acesso e permanência à universidade não se constituem como direitos oportunizados de maneira vertical pelo poder administrativo das instituições, tratam-se de direitos *conquistados*, conquista esta com conotação contrária às questões meritocráticas e individualistas, mas relacionadas às lutas políticas e coletivas, pautadas na solidariedade e com o horizonte vislumbrando a construção do poder popular. Os sujeitos devem tomar sua história para si e não esperar que algum ente superior lhes conceda o seu protagonismo histórico (FREIRE, 2019).

Essa movimentação social, que envolve os cursinhos populares, transcendendo os limites de uma formação para o exame vestibular e objetivando a formação de sujeitos *do e para* o mundo, expressa aspectos que se alinham com as práticas desenvolvidas nos mais variados espaços de educação não-formal, estes sendo mais receptivos aos movimentos sociais, tendo em vista suas características diferenciadas em relação aos espaços formais.

A princípio podemos demarcar seus campos de desenvolvimento: a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização - na família, bairro, clube, amigos etc., carregada

de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados: e a educação não-formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas (GOHN 2006, p. 28).

Para Maria Gohn (2006; 2009) algumas dimensões compreendem o trabalho na educação não-formal, das quais duas possuem uma relação bem próxima com as atividades desenvolvidas no PUPA: i) estudo e ação sobre elementos práticos que contribuam para a organização política e coletiva dos sujeitos envolvidos; ii) a articulação dos conteúdos de ensino com a realidade concreta dos sujeitos. Ainda, olhando para os objetivos da educação não-formal, é possível visualizar mais aproximações com o contexto do Pré-Universitário.

Resumidamente podemos enumerar os objetivos da educação não-formal como sendo: a) Educação para cidadania; b) Educação para justiça social; c) Educação para direitos (humanos, sociais, políticos, culturais, etc.); d) Educação para liberdade; e) Educação para igualdade; f) Educação para democracia; g) Educação contra discriminação; h) Educação pelo exercício da cultura, e para a manifestação das diferenças culturais (GOHN, 2006, p. 32).

Considerando esses elementos da educação não-formal e a compreensão do PUPA em sua totalidade, evidencia-se que a formação construída em seus espaços não se trata somente dos processos seletivos universitários, mas também de uma formação para a vida universitária e para a vida em um sentido mais amplo.

No decorrer de sua história, ao colocar em perspectiva essas questões, o projeto passa por um processo de mudança em seu nome, deixando de usar o termo “Pré-Vestibular” para passar a utilizar “Pré-Universitário”, compreendendo que o trabalho desenvolvido naquele espaço expressava objetivos muito mais amplos que o preparo para o exame. Atividades como palestras, seminários e organização de debates com temas de relevância, organização coletiva de educandos e educadores visando a manutenção e melhoria dos espaços ocupados pelo projeto, a construção de um ensino sempre em busca de articular

os conteúdos dos exames com a realidade dos educandos por meio do diálogo e problematização e como a organização política, a exemplo da construída em 2005 por educandos e educadores na luta pela meia passagem estudantil no transporte coletivo da cidade, beneficiando os educandos matriculados no Pré-Universitário, são algumas das que expressam tais objetivos.

O estatuto do PUPA - pensado, estruturado e escrito de modo coletivo, com a participação tanto de educadores como educandos -, tem como objetivos:

- (i) auxiliar na preparação de aspirantes ao ensino superior a partir de aulas preparatórias para provas de ingresso a universidades e faculdades em geral; (ii) contribuir com a formação de educadores(as) e educandos (as) por meio de práticas pedagógicas orientadas ao exercício da cidadania; (iii) levar acadêmicos (as) de cursos da UFSM e de outras instituições e egressos a experiências de investigação dos processos de ensino-aprendizagem, elaboração de aulas e desenvolvimento de material didático, etc., a fim de que se vivencie na prática a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (PUPA, 2019, p. 1).

Olhando mais atentamente para o terceiro objetivo presente no estatuto do projeto é possível perceber um compromisso com a evolução dos sujeitos que ali atuam como educadores. Apesar de esse estatuto ter sido construído em 2019, essas características relacionadas à formação docente dos sujeitos educadores já estavam presentes no projeto desde antes. No trabalho de mestrado desenvolvido durante os anos de 2015 e 2016, a educadora Tatiani Fernanda Gomes (2017) já levantava uma série de elementos constituintes da dimensão formadora dos educadores que desenvolviam sua prática naqueles espaços, relatando-os na dissertação intitulada “Pré-universitário Popular Alternativa: formação inicial para a docência entre a educação formal e não formal”.

Neste trabalho, a pesquisadora descreve sua trajetória acadêmica, que passa pela experiência de ser educadora no PUPA, e reconhece as contribuições dessa prática em sua formação. Na sua pesquisa, onde aprofunda essa discussão, agora olhando para os

demais sujeitos educadores, levanta elementos como a convivência num espaço diversificado no que diz respeito a educadores de diversas áreas e educandos dos mais variados contextos, a práxis da militância ao se incluir num projeto que visa a transformação social e a possibilidade da vivência da prática docente com uma liberdade que não é possível nos espaços formais de educação, considerando o fato de que os educadores podem experimentar práticas e construir projetos pedagógicos coletivos e interdisciplinares sem o engessamento proveniente das demandas presentes na educação formal (GOMES, 2017).

As discussões realizadas até aqui possibilitaram descrever o cenário no qual se desenvolveram as experiências e projetos que serão compartilhados no restante deste texto. A descrição do PUPA, em um contexto mais amplo, enquanto cursinho popular, embasado em Freire, foi necessária, pois possibilita criar sustentação às respostas da questão de como este espaço pode auxiliar em aspectos da formação docente a partir da prática pedagógica dos educadores.

### **3 A práxis ao longo da história da equipe de Física no PUPA**

A história dos autores deste capítulo nos espaços do PUPA têm seu início no ano de 2016 por meio do trabalho voluntário<sup>4</sup> como educador da equipe de física. Naquele período, a organização do trabalho na disciplina se desenvolvia de uma maneira muito diferente da atual, considerando aspectos como a relação entre os sujeitos constituintes da equipe e a estrutura do material de apoio ao educando (esse material era constituído de uma apostila que contemplava os conceitos cobrados em exames vestibulares, cuja autoria era dos educadores da equipe disciplinar do ano anterior e de materiais como vídeos e imagens, adaptação e produção de textos e problemas).

Considerando os aspectos relacionados aos sujeitos, nesse período a equipe era composta por cinco educadores, sendo

---

<sup>4</sup> O engajamento dos sujeitos como educadores no PUPA se dava de maneira totalmente voluntária em todas as disciplinas e demais atividades do programa.

quatro graduandos do curso de engenharia elétrica e somente um graduando do curso de Licenciatura em Física, todos oriundos da UFSM. Portanto, não eram realizadas discussões ou reflexões coletivas sobre a prática de sala de aula ou sobre os conteúdos que estavam sendo ensinados. De modo geral, a prática pedagógica que era desenvolvida se reduzia a uma reprodução exata do conteúdo disposto no material de apoio o qual, aliás, continha equívocos conceituais, e erros de diagramação.

Parte da estrutura desta apostila, que constituía a parte central do material de apoio, pode ser observada através de seu sumário, como consta na fig.1, a qual contempla as unidades 1 e 2 deste material (SANTOS; BEFFART; LÍRIO; 2018).

Figura 1 - Parte do sumário do material de apoio ao educando fornecido no PUPA em 2018

Pré-Universitário Popular Alternativa

Equipe de Física - 2018

Sumário

Unidade 1 – Conceitos Básicos .....	7
Fenômenos Físicos .....	7
Lei Física .....	7
Grandezas Físicas .....	7
Padrões de Medida .....	7
Algarismos Significativos .....	8
Notação Científica .....	8
Vetores .....	8
Soma Vetorial .....	9
Multiplicação por um Escalar .....	9
Decomposição de Vetores .....	10
Exercícios .....	10
Unidade 2 – Cinemática .....	11
Sistemas de Referência .....	11
Velocidade Média .....	11
Velocidade Relativa .....	12
Aceleração Média .....	12
Exercícios .....	13
Movimento Retilíneo Uniforme .....	14
Movimento Retilíneo Uniformemente Variado .....	14
Equação de Torricelli .....	15
Exercícios .....	16
Movimento Vertical no Vácuo .....	17
Exercícios .....	18
Composição de Movimentos .....	19
Exercícios .....	19
Movimento Circular Uniforme .....	21
Exercícios .....	22

**AUDIODESCRIÇÃO:** A figura 1 apresenta parte do sumário da apostila fornecida pelo Pré-Universitário Popular alternativa em 2018. Nela são apresentadas duas unidades: Conceitos básicos e cinemática. Em cada uma dessas unidades são descritos os conceitos contemplados e suas respectivas páginas. Na Unidade denominada “Conceitos básicos” temos os seguintes conceitos: fenômenos físicos, lei física, Grandezas físicas, padrões de medida, algarismos significativos, notação científica, vetores, soma vetorial, multiplicação por um escalar, decomposição de vetores, exercícios. Na Unidade denominada “Cinemática” temos os seguintes conceitos: Sistemas de referência, velocidade média, velocidade relativa, aceleração média, exercícios, movimento retilíneo Uniforme, movimento retilíneo Uniformemente variado, equação de Torricelli, exercícios, Movimento vertical no vácuo, exercícios, composição de movimentos, exercícios, movimento circular uniforme, exercícios.

Observando a estrutura deste sumário<sup>5</sup> é possível perceber alguns elementos relacionados à seleção e disposição dos conceitos. A seleção destes conceitos estava alicerçada em listas de vestibulares, e a disposição seguia uma sequência tal qual historicamente é observada em livros didáticos de Física.

Assim, a prática desenvolvida nas aulas compreendia, basicamente, a reprodução dos tópicos conceituais presentes em toda a apostila. Ou seja, uma série de aulas expositivas centradas em conceitos e sem a presença do diálogo. Algumas iniciativas, sempre pontuais e individuais, ocorriam durante o ano letivo, como o trabalho com experimentação e a exemplificação de conceitos com algum elemento da realidade, geralmente algum equipamento presente no cotidiano como eletroeletrônicos e máquinas térmicas.

Aqui cabe salientar que apesar do PUPA estar alinhado com os pressupostos de Educação Popular de Paulo Freire - que resumidamente assume alguns aspectos como: a história como possibilidade; problematização das realidades e transformação social; ação dialógica/valorização dos conhecimentos das classes populares - não constrói esse alinhamento de maneira impositiva, ou seja, os educadores que trabalham no projeto têm autonomia e liberdade para construir a sua prática de sala de aula. Entende-se como natural que os educadores, principalmente nas fases iniciais de sua prática

---

5 Fragmento de sumário que é apresentado na figura 1 é retirado de uma apostila datada no ano de 2018, porém, devido a configuração da equipe de física no período antecedente, esta foi mantida sem alterações em sua estrutura, sendo realizada somente uma atualização dos exercícios disponibilizados a medida que novos exames de vestibulares e ENEM eram realizados.

pedagógica no Pré-Universitário, reproduzam a estrutura curricular mais tradicional vigente na maioria dos contextos educacionais, pois foi nessa perspectiva, em que conceituação científica e a dicotomia hierarquizada na contradição professor-aluno<sup>6</sup> são priorizadas, que historicamente foram formados.

Diante dessas necessidades postas para o contexto que tomamos algumas iniciativas no sentido da transformação da prática que era desenvolvida em sala de aula. Em um primeiro momento essas iniciativas se concentraram em elaborar planos de aulas mais articulados às questões cotidianas dos educandos, construindo atividades experimentais e de resolução de problemas com contextualizações mais profundas. Aqui cabe ressaltar a importância da articulação entre a formação docente dos sujeitos envolvidos e da prática que era desenvolvida, os elementos que eram estudados nas disciplinas do curso de Licenciatura em Física se constituíam como base teórica, problematização da estrutura curricular vigente por meio do estudo e do debate coletivo e motivação para a construção de algo novo. Esses elementos de formação docente presentes na experiência da graduação articulados às necessidades que se apresentam na prática de sala aula se constituem, nesse caso, como um novo elemento formativo para os educadores envolvidos.

Essas iniciativas pontuais desenvolvidas no período anterior ao ano de 2018 se demonstraram para nós como uma possibilidade de mudança, ou seja, ficou mais claro que era possível desenvolver uma prática e uma sistematização da estrutura curricular que levasse em conta os conhecimentos dos educandos de forma dialógica. Diante dessa possibilidade ocorre a aproximação do GEPECiD, o qual já desenvolvida debates no campo do ensino de ciências em uma perspectiva dialógica-problematizadora a partir de temas. Por sua vez, a partir dessa aproximação nasce o projeto de reestruturação curricular da disciplina de física do PUPA no ano de 2018.

---

6 Os sujeitos professor e aluno são contradições que surgem da lógica da educação bancária, como Freire descreve. Portanto, ao descrever essa lógica não há como apontar sujeitos educadores e educandos, pois estes são elementos de uma educação dialógico-problematizadora.

Todo esse processo inicial que antecede a implementação de fato do projeto compreendeu uma grande quantidade de estudos, debates e reflexões sobre questões, tanto metodológicas como teóricas, acerca da prática de sala de aula e do currículo. Nesse sentido, essa movimentação que vai do PUPA para a universidade e vice-versa se caracteriza como uma *práxis*, que além de transformadora em termos de práticas de ensino na disciplina de física, também formadora dos sujeitos envolvidos, pois a necessidade de melhorar e criar algo novo nos levou a pesquisa e a reflexão de maneira a se levantar novas necessidades, configurando-se em um processo contínuo de reflexão e ação, sendo a ação a transformação curricular na disciplina e a problematização do mundo vivido dos educandos de maneira a mediá-los na dialética entre seus conhecimentos e contradições de sua realidade.

O projeto construído em 2018 tinha como principal objetivo a reestruturação curricular da disciplina de Física, partindo de uma lógica concentrada em conceitos para uma lógica temática. O trabalho durante o ano letivo inteiro foi baseado no desenvolvimento de dois temas intitulados “Transporte como meio de transformação regional: quais as necessidades e possibilidades para a população de Santa Maria?” e “Anistia aos Grileiros: precisamos “preservar” a Amazônia?”, sendo o primeiro alinhado a uma perspectiva Freireana (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011) e o segundo à perspectiva das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (AULER E DELIZOICOV, 2015).

O processo de escolha e desenvolvimento dos temas iniciaram durante o nosso trabalho em disciplinas do curso de Licenciatura em Física ministradas pela professora coordenadora do GEPECiD. Mesmo que esses dois temas desenvolvidos no PUPA não sejam uma reprodução do trabalho que foi construído nas disciplinas, as motivações e bases derivam desse tempo. O processo de reflexão-ação se constrói desde a construção dos temas na universidade, passa pela nossa vivência como educadores no PUPA, têm sua expressão máxima no trabalho de estudo teórico, debate e adaptação dessas temáticas aos aspectos oriundos da realidade dos

educandos e se completa na implementação e produção de novos conhecimentos nas salas de aula do PUPA. Ainda, esse processo não tem fim, pois mesmo a produção deste capítulo se constitui como parte, tendo em vista o resgate das experiências e a reflexão coletiva que é necessária a esta produção. Não há como saber quando ou se terminará e nem os limites das consequências dessa *práxis* na nossa formação como educadores e como seres humanos.

Considerando os estudos que publicamos sobre o desenvolvimento dessas temáticas, foram levantados diversos elementos sobre os educandos em relação às aulas. O primeiro se trata de um relato do trabalho com o tema relacionado à questão do transporte urbano na cidade de Santa Maria/RS e destaca aspectos como um maior aprofundamento da conceituação científica articulada às problematizações, engajamento e participação por parte dos educandos e uma dialogicidade de conhecimentos durante o desenvolvimento das aulas, expressa nas contribuições dos educandos durante a investigação sobre as questões temáticas (SANTOS; MAGOGA; MUENCHEN; 2018a). O segundo se constitui como uma discussão mais aprofundada da proposta como um todo, envolvendo os dois temas e destacando aspectos mais relacionados ao processo de levantamento de dados para a construção dos temas e dos materiais das aulas e a prática pedagógica, se concentrando nas questões de problematização (SANTOS; MAGOGA; MUENCHEN; 2018b). E o terceiro que buscava discutir a profundidade que se atingiu na compreensão temática por parte dos educandos a partir do processo de *práxis* do educador (SANTOS; MAGOGA; PACHECO; 2019). Apesar desses estudos apresentarem reflexões sobre o processo que foi experienciado, estas nunca se aprofundaram sobre o efeito formativo que essas atividades desenvolviam sobre a figura do educador.

Um aspecto que foi muito importante para esse trabalho foi a orientação dos educadores envolvidos no PUPA por parte de integrantes do GEPECiD. Nas atividades de debates, orientações de leituras e acompanhamento da construção do projeto foram criadas as bases para que a prática pedagógica pudesse se desenvolver,

se distanciando de uma lógica de manutenção do *status quo* e buscando uma mudança que seja pautada na *práxis* transformadora dos educadores. Ainda, a articulação entre o PUPA e GEPECiD se demonstra como um exemplo de processo de fortalecimento dos elos que ligam a pesquisa acadêmica e os contextos de ensino, tão necessários e difíceis de construir em nosso tempo.

Dessa relação com o GEPECiD que começam a se apresentar novas necessidades durante as etapas finais de implementação da nova proposta curricular. Os materiais de leitura e problemas disponíveis aos educandos nesse período não eram suficientes para aprofundar uma articulação entre realidade e conceituação científica. Assim, é elaborado e descrito por Pacheco et. al. (2018) uma ramificação do trabalho com o objetivo de construir problemas abertos que buscavam conciliar essa articulação com os conteúdos implicados nos exames, se referenciando em questões e competências do ENEM.

Mas, ao longo das ações, observamos que alguns problemas da Equipe de Física vinham se destacando desde 2016, como por exemplo, a falta de uma apostila que atenda todos os objetivos do PUPA e a dificuldade de se construir materiais e atividades didáticas em equipe, muitas vezes ocasionada pela falta de reflexão por parte dos educadores acerca do papel do PUPA enquanto cursinho popular. Essas dificuldades, em especial o senso de coletividade da equipe, impactaram significativamente no trabalho pedagógico da equipe, inclusive colocando barreiras para a construção de uma nova apostila e atividades didáticas diversificadas que atendam as necessidades que se colocavam no Pré-Universitário.

Esses problemas motivaram mudanças dentro da Equipe de Física, quase que como uma necessidade ontológica. Tais necessidades possibilitaram, em setembro de 2019, a criação da Comissão de Reestruturação da Apostila de Física (CRAF). Essa comissão foi composta por nove educadores integrantes da Equipe de Física, sendo três oriundos do curso de licenciatura e seis dos cursos de engenharia da UFSM, os quais se encontravam periodicamente tanto nas instalações do PUPA quanto do

GEPECiD. Essa dinâmica de trabalho, que alterna entre os espaços do cursinho e da universidade, demonstra como estes contextos estão vinculados em uma articulação entre produção teórica e ação prática, se constituindo como um novo elemento formativo para os educadores envolvidos.

Considerando experiências anteriores, inicialmente não acreditávamos que toda a equipe fosse participar do processo de reestruturação e elaboração da nova apostila. Sendo assim, almejava-se com a criação da CRAF que a maior parte da equipe participasse, pelo menos, da estruturação da nova apostila. A CRAF teve a incumbência de elaborar o Plano de Reestruturação da Apostila de Física (PRAF), na qual este foi apresentado ao Laboratório de Metodologia do Ensino (LAMEN)<sup>7</sup> e a Coordenação Executiva do PUPA<sup>8</sup>. Além disso, a comissão foi coordenada e mediada por integrantes do GEPECiD, os quais também faziam parte da Equipe de Física. Essa articulação entre o grupo de pesquisa e as tarefas extraclasse da equipe se constitui como um momento de reflexões e um espaço onde os sujeitos, na sua constituição como educadores, podem encontrar apoio para a ação transformadora na sala de aula.

São nessas direções que se realizaram as reuniões pedagógicas que, para nossa surpresa, se apresentaram como espaços ricos de diálogo e férteis para a discussão e reflexão da prática, bem como um ambiente de problematizações e busca de alternativas que dessem conta de nossas necessidades, como explicita Torres (2007, p. 45):

As reuniões pedagógicas vêm sendo apontadas como espaço privilegiado nas ações partilhadas do coordenador pedagógico com os professores, nas quais ambos se debruçam sobre

- 
- 7 O LAMEN é um laboratório da UFSM que integra a Coordenação Institucional do PUPA, junto com a Pró-Reitoria de Extensão. Este é responsável, no programa, pelo apoio e orientação pedagógica da Coordenação Executiva e as Coordenações de cada disciplina.
- 8 A Coordenação Executiva do PUPA é formada por acadêmicos de graduação ou pós-graduação da UFSM, que além de serem educadores do programa, são responsáveis por auxiliar a Coordenação Institucional em termos administrativos e burocráticos, bem como representar formalmente a Alternativa e supervisionar o cumprimento de seu Estatuto.

as questões que emergem da prática, refletindo sobre elas, buscando-lhes novas respostas e novos saberes, ao mesmo tempo.

Através destas reuniões pedagógicas, enquanto espaços de formação docente e humana, a equipe pôde expor, discutir e refletir os problemas do atual material de apoio e as limitações que ele impõe para os educadores que utilizam este como um “plano de ensino”. A prática reflexiva, entendida como processo, constituiu-se como um desafio: divergências epistemológicas e curriculares foram identificadas. Entretanto, graças a essas divergências, que a equipe conseguiu debater sobre os propósitos do PUPA e alinhar diálogos em torno de questões como: “quais os perfis dos nossos educandos? Que educandos queremos formar? Para qual modelo de sociedade?”.

O Plano de Reestruturação da Apostila de Física (PRAF) foi elaborado ao longo de três reuniões pedagógicas da Comissão de Reestruturação da Apostila de Física (CRAF). Este plano foi escrito pelos membros do GEPECiD na comissão e com base nas discussões colocadas nas atas das reuniões. No final de setembro de 2019, ocorreu a primeira reunião da CRAF, momento em que foi apresentada uma proposta, pela coordenação da comissão, para organização e estruturação da nova apostila de Física-2020.

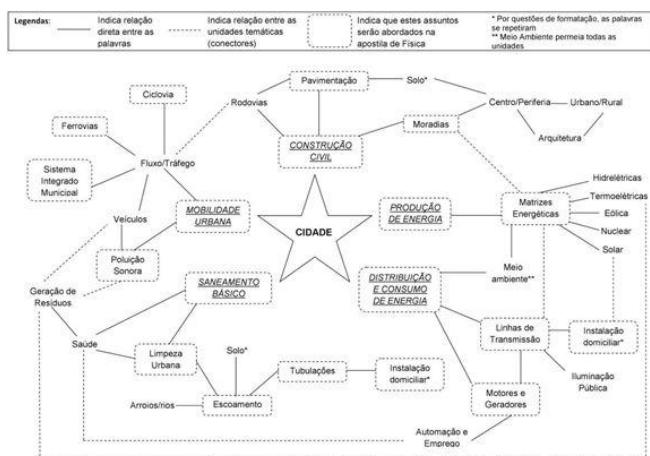
A proposta para a nova apostila estava baseada no programa proposto por Delizoicov e Angotti (1992), descrita no livro paradidático “Física” e, foi apresentada por membros do GEPECiD, gerando longos e densos debates envolvendo as adaptações necessárias às práticas da equipe, no contexto do Pré-Universitário. A explicação de propostas curriculares e a abertura de espaços para discussões mostram a relevância e o papel da comissão de reestruturação na formação inicial e continuada de professores. Além disso, mostra a importância da formação de educadores por educadores, visto que muitos membros da CRAF são futuros engenheiros e serão formados por engenheiros que, muitas vezes, não tiveram a formação docente que esses graduandos estavam e estão vivenciando.

O PUPA está inserido em um contexto de educação não-formal, na qual apresenta uma diversidade muito grande entre

os educandos, visto que a maioria vem de bairros diferentes e, às vezes, até de cidades e estados diferentes, ou seja, existe uma grande dificuldade de encontrar algo específico que seja comum a todos. Partindo desse pressuposto, discutimos ao longo da segunda e terceira reunião pedagógica, a partir da vivência dos educadores e os diálogos desenvolvidos e compartilhados com os educandos, alguns possíveis temas que façam parte do cotidiano de todos educandos, ou pelo menos sua maioria.

As deliberações das reuniões resultaram em uma proposta de material que, baseado em preceitos Freireanos, problematiza a “Cidade de Santa Maria”, em diferentes âmbitos a saber: mobilidade urbana, construção civil, saneamento básico, produção e distribuição de energia elétrica. Para que tais problematizações, envolvendo cada um desses assuntos, pudessem ser organizadas, estruturamos o Mapa Esquemático, apresentado na fig. 2. Reiteramos que a partir dele é possível mostrar a conexão da Unidade Geral (Cidade) com as demais Unidades Temáticas, além das conexões entre as Unidades Temáticas, isto favorece o diálogo entre os educadores da própria equipe e também com as demais equipes do Pré-Universitário Alternativa, reafirmando assim o compromisso interdisciplinar do material.

Figura 2- Mapa esquemático publicado no PRAF – Visão da Unidade Geral “Cidade”



**AUTODESCRIÇÃO:** A figura 2 se trata de um mapa esquemático e está publicada no Plano de Reestruturação da Apostila de Física. A imagem tem o objetivo de apontar as relações que a temática geral Cidade, tem com outros elementos. No centro da figura está colocada uma estrela de cinco pontas com a palavra “Cidade” dentro. Em cada uma das pontas existe uma ligação com os assuntos que serão abordados na apostila de Física, os quais são respectivamente: Construção Civil, Produção de Energia, Distribuição e Consumo de Energia, Saneamento Básico e Mobilidade Urbana. Ainda, cada um desses assuntos está conectado por uma linha à palavras que representam elementos que serão trabalhados dentro de cada assunto, os quais são: no assunto construção civil, serão trabalhados pavimentação, rodovias, moradias, solo. No assunto produção de energia serão trabalhados matrizes energéticas. No assunto distribuição e consumo de energia serão trabalhados: linhas de transmissão, instalação domiciliar, motores e geradores, iluminação pública e meio ambiente. No assunto saneamento básico, serão trabalhados: limpeza urbana, escoamento, tubulações, instalação domiciliar. No assunto mobilidade urbana serão trabalhados: fluxo/tráfego, rodovias, ciclovias, ferrovias, sistema integrado municipal, veículos e poluição sonora.

Como dito anteriormente, observamos que a prática desenvolvida se reduzia a uma reprodução exata do conteúdo disposto na apostila e que isto foi uma das motivações para a reestruturação e elaboração da nova apostila de Física. A prática de muitos educadores, principalmente aqueles oriundos dos cursos de engenharia, que buscam a formação de sujeitos para uma atividade profissional diferente da pedagógica, tende a se resumir à reprodução exata do material de apoio. Ou seja, o material de apoio, para esses educadores, se constitui como plano de ensino e sua reformulação poderia, em algum nível, problematizar e contribuir para a reformulação de sua prática. Além do processo de reelaboração da apostila, do qual estes sujeitos participaram, já se caracteriza como um processo de formação pedagógica, tendo em vista as necessidades teóricas e práticas que se demonstram durante essa experiência. Na fig. 3 podemos observar o sumário da apostila reformulada (PACHECO et al., 2020), na qual constam treze dos quatorze tópicos que desenvolvemos ao longo desse material.

Figura 3 - Parte do sumário do material de apoio de 2020 ao educando fornecido no PUPA

### Sumário

UNIDADE 1- MOBILIDADE URBANA.....	9
TÓPICO 1: O QUE É O SISTEMA INTEGRADO MUNICIPAL?.....	11
EXERCÍCIOS- TÓPICO 1 .....	19
TÓPICO 2: AS FERROVIAS DE SANTA MARIA E OS IMPACTOS SE FOSSEM UTILIZADAS NA MOBILIDADE URBANA DA POPULAÇÃO.....	21
EXERCÍCIOS- TÓPICO 2 .....	24
TÓPICO 3: O ACESSO A CICLOVIAS EM SANTA MARIA.....	26
EXERCÍCIOS- TÓPICO 3 .....	29
TÓPICO 4: A POLUIÇÃO SONORA PRODUZIDA PELO SISTEMA INTEGRADO MUNICIPAL.....	31
EXERCÍCIOS- TÓPICO 4 .....	38
UNIDADE 2 – CONSTRUÇÃO CIVIL.....	39
Tópico 5: A temperatura média da cidade sempre foi a mesma? .....	40
EXERCÍCIOS - TÓPICO 5.....	47
Tópico 6: O tipo de habitação interfere na cidade? .....	50
EXERCÍCIOS - TÓPICO 6 .....	53
Tópico 7: Problemas estruturais e a temperatura: quais as relações? .....	56
EXERCÍCIOS – TÓPICO 7 .....	59
Tópico 8: Reduzir a temperatura da cidade é possível? .....	61
EXERCÍCIOS - TÓPICO 8.....	65
UNIDADE 3 – SANEAMENTO BÁSICO.....	68
Tópico 9: De onde vem a água até chegar a sua casa?.....	69
EXERCÍCIOS - TÓPICO 9 .....	73
Tópico 10 - Instalações hidrossanitárias: quem tem acesso e como funciona? .....	75
EXERCÍCIOS - TÓPICO 10.....	77
Tópico 11 – O que acontece com o lixo da sua casa, seja orgânico ou sólido? .....	78
EXERCÍCIOS - TÓPICO 11.....	82
UNIDADE 4 – PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	83
TÓPICO 12: MATRIZES ELÉTRICAS .....	83
EXERCÍCIOS - TÓPICO 12.....	92
UNIDADE 5 – DISTRIBUIÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	93
Tópico 13: Distribuição e Consumo de Energia Elétrica .....	93
EXERCÍCIOS RESOLVIDOS- CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA .....	107
EXERCÍCIOS RESOLVIDOS- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	113
EXERCÍCIOS – TÓPICO 13.....	118

**AUDIODESCRIÇÃO:** A figura 3 é uma parte do sumário da apostila fornecida no Pré-Universitário Popular alternativa em 2020. Nela são apresentadas cinco unidades: Mobilidade Urbana, Construção Civil, Saneamento Básico, Produção de Energia Elétrica e Distribuição e consumo de Energia Elétrica. Em cada uma dessas unidades são descritos os tópicos contemplados e suas respectivas páginas. Na Unidade denominada “Mobilidade Urbana” temos os seguintes tópicos: O que é o Sistema Integrado Municipal?, Exercícios-tópico 1, As ferrovias de Santa Maria e os impactos se fossem utilizadas na Mobilidade Urbana da População, Exercícios- tópico 2, O acesso as ciclovias em Santa Maria, Exercícios- tópico 3, A poluição sonora produzida pelo Sistema Integrado Municipal, Exercícios- tópico 4. Na Unidade denominada “Construção Civil” temos os seguintes tópicos: A temperatura média da cidade sempre foi a mesma?, Exercícios- tópico 5, O tipo de habitação interfere na cidade?, Exercícios- tópico 6, Problemas estruturais e a temperatura: Qual a relação?, Exercícios- tópico 7, Reduzir a temperatura da cidade é possível?, Exercícios- tópico 8. Na Unidade denominada “Saneamento básico” temos os seguintes tópicos: De onde vem a água até chegar a sua casa?, Exercícios- tópico 9, Instalações hidrossanitárias: Quem tem acesso e como funcionam?, Exercícios- tópico 10, O que acontece com o lixo da sua casa, seja orgânico ou sólido?, Exercícios- tópico 11. Na Unidade denominada “Produção de Energia elétrica” temos os seguintes tópicos: Matrizes elétricas, Exercícios- tópico 12. Na Unidade denominada “Distribuição e consumo de Energia elétrica” temos os seguintes tópicos: Distribuição e consumo de energia elétrica, Exercícios resolvidos- Consumo de Energia Elétrica, Exercícios resolvidos- Instalações elétricas e Exercícios-tópico 13.

Observando esse sumário, podemos identificar algumas das diversas diferenças entre a atual apostila e a anterior (apresentada na fig.1), relacionadas a aspectos como a intenção, sequência, organização e conteúdos. Dentre elas, podemos destacar a principal, que é o fato de que o sumário deixou de ser constituído de uma listagem de conceitos científicos, a qual a maioria dos educadores utilizavam também como estrutura de organização para os planos de ensino da disciplina. Atualmente, o sumário é uma lista de problemas, de indagações e de questionamentos que vão ao encontro da realidade dos educandos como seres humanos, políticos e sociais.

Reiteramos o principal aspecto presente nesse novo material e suas relações com a intenção desse capítulo: a construção da apostila, aos moldes temáticos, foi realizada graças às reflexões sobre as práticas pedagógicas dos sujeitos educadores, ou seja, essa construção se constitui como processo e produto da formação docente dos sujeitos envolvidos. A insatisfação com o processos de ensino/aprendizagem, com os materiais, com o coletivo,

além de mostrar a consciência que os educadores tiveram de seu inacabamento, auxiliaram na coletividade da equipe e provocaram a reconstrução de materiais e, consequentemente, das práticas.

Torna-se importante destacar ainda, que o material atual, por partir de uma lógica temática, exige dos educadores novos estudos e por consequência novos modos de interação com os espaços do PUPA e seus educandos. O processo de produção deste material se expressa como um resgate dos objetivos do projeto Alternativa e, como consequência da formação docente dos educadores, favorece a formação de educandos críticos, inconformados e atuantes, na cidade. No nosso entender, portanto, foi a gênese do Alternativa que proporcionou a construção do material, tendo em vista que estes se constituem como espaço e elementos para a formação de educadores.

#### **4 Algumas reflexões e provocações**

Os cursinhos populares são espaços de ensino, de aprendizagem, de encontros e essencialmente de resistência e lutas. Os educadores - de qualquer que seja sua área - durante suas formações iniciais são preparados basicamente para o ensinar/aprender, salvo às exceções, obviamente. Mais do que entender, vivenciar resistências e lutas não é algo que se faz teoricamente e/ou de um dia para o outro: é um longo processo, em que os sujeitos buscam ser mais, passando pela teoria e se expressando na ação revolucionária.

O PUPA, por isso mesmo, constituiu-se como um espaço-tempo fundamental para *práxis* da equipe de Física. Foi a partir de reflexões críticas sobre as ações que emergiram necessidades, as quais possibilitaram novas ações, desta vez coletivas e baseadas em premissas de transformação social. As necessidades, nesse contexto, fizeram o papel das chamadas situações-limite que, quando percebidas, possibilitaram o inédito viável.

No momento em que um educador observou suas práticas, refletiu-as, e propôs a reestruturação curricular da disciplina de Física, ele está realizando a *práxis*. Depois, quando realizado tal alteração, a equipe começa a sentir novas necessidades, envolvendo a elaboração de novos materiais e, em equipe - baseando-se em conceitos Freireanos - constrói uma apostila de debate à cidade: não há dúvidas que tal ação-reflexão-ação constitui-se como *práxis*.

Essas *práxis* pedagógicas constituíram não somente o educador, enquanto sujeito-histórico, mas auxiliaram no crescimento da equipe de Física enquanto coletivo. Freire expõe que “ninguém começa a ser professor numa certa terça-feira às 4 horas da tarde... ninguém nasce professor ou marcado para ser professor. A gente se forma como educador permanentemente na prática e na reflexão sobre a prática”, e o significado desta afirmação ganha sentido no contexto relatado, quando explicitamos que os educadores se formaram na medida em que problematizaram e transformaram suas práticas.

Entendemos que todo e qualquer educador, ao se identificar como tal, possui o compromisso ético da (auto)formação e com a educação popular, em qualquer espaço que esteja. Por isso mesmo, compreendemos como necessário e urgente que os cursos de licenciaturas possibilitem e incentivem - seja por meio de estágios ou reconhecimento de cargas horárias suplementares - o contato de seus licenciandos com estes espaços

Ao fim, reiteramos que acreditar na educação como meio para mudança social significa, no limite, entender e defender que os espaços educativos, sejam formais ou não-formais, são mais do que locais de trocas de conhecimento, constituindo-se como espaços de construção de conhecimento, de aprendizagens, de lutas, nos quais a amorosidade e a rigorosidade caminham paralelamente à problematização e transformação da realidade.

## Referências

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas*, v. 21, n. 45, 2015, p.275-296.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. **Física**.São Paulo: Cortez, 1992.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. Cortez: São Paulo, 2011.
- FREIRE. P. **Pedagogia do oprimido**.67. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.
- GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não-formal**. In.: Droit à l'education: solution à tous les problèmes sans solution? Institut International des droits de l'enfant, Sion: Institut internacional des droit de l'Enfant c/o Institut Universitaire Kurt Bösch, 2005. p. 91-108.
- GOHN, M. G. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**.Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.
- GOHN. M. G. **Educação não-formal, educador(a) social e projetos sociais de inclusão social**. Meta: Avaliação, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 28-43, jan./abr. 2009.
- GOMES, T. F. **Pré-universitário popular alternativa: formação inicial para a docência entre a educação formal e não formal**. Dissertação de Mestrado em Educação - Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2017.
- INGRASSIA, Thiago. **A atualidade do pensamento pedagógico de Paulo Freire**. CirKula: Porto Alegre, 2018.
- MACHADO, J. T. **Em busca de um mesmo “CEU” estudo antropológico sobre (ex)moradores da casa do estudante da**

**universidade federal de santa maria.** Dissertação de Mestrado em Ciências Sociais - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

PACHECO, L. P.; MAGOGA, T.; SILVEIRA, R.S.; SCHNEIDER, L.T.P.; MOURA, E.A.; LERSCH, T.; FREITAS, A.T.K; MACHADO, A.H.F.S. **Física: Pré- Universitário Popular Alternativa.** Santa Maria: UFSM, Pró- Reitoria de Extensão, Laboratório de Metodologia do Ensino, 2020.

PACHECO, L. P.; SANTOS, W. G.; MAGOGA, T.; MUENCHEN, C. **Elaboração e implementação de um problema aberta na perspectiva CTS no contexto do PUPA.** In: 33<sup>a</sup> Jornada Acadêmica Integrada da Universidade Federal de Santa Maria, 2018, Santa Maria/RS. 2018.

**PRÉ- UNIVERSITÁRIO POPULAR ALTERNATIVA. Estatuto do Curso.** 2019 Disponível em: <http://coral.ufsm.br/alternativa/index.php/2-uncategorised/105-estatuto-2019>. Acesso em: Maio. 2020

SANTOS, W. G.; BEFFART, G. F.; LÍRIO, J. C. S. **Física: Pré-Universitário Popular Alternativa.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Pró-Reitoria de Extensão, 2018.

SANTOS, W. G.; MAGOGA, T.; MUENCHEN, C. **Abordagem Temática e o contexto do Pré-Universitário Popular Alternativa:** um relato de experiência. In: 2º Compartilhando Saberes; 33<sup>a</sup> Jornada Acadêmica Integrada da Universidade Federal de Santa Maria, 2018, Santa Maria/RS. 2018b.

SANTOS, W. G.; MAGOGA, T.; MUENCHEN, C. **Articulação Freire-CTS no contexto do Pré-Universitário Popular Alternativa:** um olhar sobre a prática pedagógica na disciplina de Física. In: XVIII Congresso Internacional de Educação Popular. Movimento Brasileiro de Educadores Cristãos (MOBREC), Santa Maria/RS, 2018a.

SANTOS, W. G.; MAGOGA, T. F. ; PACHECO, L. C.

**Compressão temática a partir da práxis do educador em um espaço de educação não formal.** In: XXI Fórum de Estudos:

Leituras de Paulo Freire, 2019, Caxias do Sul. Anais do XXI

Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire. Caxias do Sul: Educs, 2019. v. 1. p. 317-326.

TORRES, Suzana Rodrigues. **Reuniões pedagógicas:** espaço de encontro entre coordenadores e professores ou exigência burocrática? In: ALMEIDA, Laurinda R.; PLACCO, Vera. M.N.S. (Orgs). O Coordenador pedagógico e o espaço de mudança, 6<sup>a</sup> edição. São Paulo: Loyola, 2007.



## Capítulo 5

# UM OLHAR PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM FÍSICA A PARTIR DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO: POTENCIALIDADES E LIMITES

*André Ary Leonel*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.127-150>

### 1 Introdução

No cenário de mudanças, a formação docente tem se tornado mais complexa e repleta de desafios e o papel do professor recebe amplo destaque. Repensar sua formação e prática, portanto, é fundamental, uma vez que ele é um importante agente de mudança no ambiente escolar. Não há reforma educacional, não há proposta pedagógica sem professores, já que são os profissionais mais diretamente envolvidos com os processos e resultados da aprendizagem escolar (LIBÂNEO, 2011, p. 9). Para esse autor, a escola desejável é aquela que assegura a todos a formação cultural e científica necessária não só para a vida pessoal e profissional, mas também para formar cidadãos participantes em todas as instâncias da vida social contemporânea.

Nessa perspectiva, o ensino de Física é essencial e pode contribuir para a formação desejada. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2006), as Ciências Naturais e a Física, em particular, enquanto áreas de conhecimento construídas, têm uma história e uma estrutura que, uma vez apreendidas, permitem uma compreensão da natureza e dos processos tecnológicos que permeiam a sociedade. Qualquer cidadão que detenha um mínimo de conhecimento científico

deve ter condições de utilizá-lo para a interpretação de situações de relevância social, reais e concretas, bem como aplicá-lo nessas e em outras situações. Já a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a despeito de todas as críticas que podem ser feitas a este documento - e que não são foco desta abordagem -, ao tratar da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, enfatiza que apesar da presença massiva da Ciência e da Tecnologia na sociedade atual e da influência no modo como vivemos, agimos e pensamos, poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (BRASIL, 2019). Assim, o que temos percebido ao longo da nossa experiência, principalmente no âmbito da formação inicial, em visitas às escolas em tempo de estágio, é que o ensino de Física, em muitas instituições e por muitos educadores, ainda é ministrado de forma linear e única, em que o conteúdo é apresentado como produto final, pronto, correto e confiável, não oportunizando ao educando a discussão, a reflexão, o questionamento e, consequentemente, a construção do seu próprio conhecimento e a tão almejada participação em todas as instâncias da vida social contemporânea.

Muitas são as questões que contribuem para a constituição desse cenário, a começar pela estrutura das escolas brasileiras, passando pela falta de valorização do trabalho docente e de políticas públicas mais efetivas. Entre essas questões está a formação docente, foco deste trabalho e que merece atenção, tendo em vista a importância da atuação dos professores no processo de transformação da sociedade. Nessa perspectiva, este trabalho contempla a formação docente, sobretudo a formação inicial de Físicos Educadores, com maior atenção para as potencialidades e limites das disciplinas de Estágio Supervisionado para o Ensino de Física. Repensar essa formação é fundamental para provocar mudanças necessárias, tanto no processo de ensino-aprendizagem desta disciplina, quanto para a formação de sujeitos mais críticos, criativos, autônomos e responsáveis.

O momento do estágio supervisionado é muito importante para a formação e ação de todos os sujeitos envolvidos (professor

da disciplina de estágio, aqui denominado orientador, professores das escolas, denominados supervisores e licenciandos, designados como estagiários). É o momento em que o estagiário tem a oportunidade de, a partir da observação e conhecimento de um contexto local, sistematizar todos os conhecimentos e práticas estudados/construídos em disciplinas, experiências e pesquisas anteriores. Nesse sentido, há uma considerável expectativa por parte destes sujeitos com a entrada em sala de aula e o desejo de provocar grandes mudanças.

Enquanto uma parte dos estagiários está tendo a primeira experiência docente, a outra parte, bastante significativa, já chega à disciplina de estágio com uma trajetória docente. Essa segunda parcela tem sido expressiva por conta da recorrente demanda por professores de Física, que vem sendo deflagrada em estudos e documentos oficiais, como no estudo realizado pelo Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais (Inep/MEC), em 2003, que chamava atenção para a crítica situação em relação à escassez desses profissionais, apontando uma necessidade de 23,5 mil professores de Física apenas para o Ensino Médio. Já em 2007 o Conselho Nacional de Educação (CNE/MEC) elaborou um documento alertando para o apagão do Ensino Médio. Os números foram alarmantes, apontando o maior déficit para as áreas de Física, Química, Biologia e Matemática. Essa realidade tem permitido que licenciandos ainda em formação ou professores de outras áreas assumam as aulas de Física. De acordo com os estudos de Uibson, Araújo e Vianna (2014), entre 2002 e 2010 estimou-se a formação de 14.247 licenciados em Física, valores insuficientes para suprir a demanda nacional. Em 2012, 82,3% dos professores de Física de todo o Brasil não tinham a formação específica na área.

Diante desse cenário é comum que estagiários sejam supervisionados por professores que não são habilitados para o ensino de Física. Tal fato acaba dando ainda mais importância para o momento do estágio, que se configura como um espaço formativo para todos os sujeitos envolvidos, independentemente da formação e da experiência. Assim é possível ter espaço profícuo para

compartilhamento de conhecimentos e práticas acerca do ensino de Física entre sujeitos diferentes e com diferentes concepções acerca desse ensino, mas com algo muito positivo em comum: o desejo de transformar o ensino de Física. Esse desejo tem servido como força motriz para o diálogo e para o aperfeiçoamento das concepções desses sujeitos acerca do processo de ensino-aprendizagem da Física, uma vez que promove contato com diferentes perspectivas, ajuda a perceber complicações, leva a um processo de reflexão na ação, motiva a pesquisa e a busca por inovações.

Este trabalho lança um olhar sobre a formação docente em Física a partir do estágio supervisionado, com o objetivo de evidenciar potencialidades e limites na busca por uma formação para a autoria na ação, na perspectiva da reconstrução social (LISITA; ROSA; LIPOVETSKY, 2001). Nesse processo, os olhos estarão voltados para o planejamento e desenvolvimento da disciplina de Estágio Supervisionado em Física B (MEN7092), do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Santa Catarina, com maior atenção para as atividades propostas ao longo da disciplina e para a organização do Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA).

## **2 O estágio Supervisionado**

Assim como Pimenta e Lima (2011), entendemos que o estágio se constitui como um campo de conhecimento, o que significa atribuir-lhe um estatuto epistemológico que supera sua tradicional redução à atividade prática instrumental. Para Zimmermann e Bertani (2003), o estágio promove a ligação entre a teoria e a prática ao articular as disciplinas didático-pedagógicas com as de cunho específico. Assim, a “função dessa disciplina é, portanto, a de integrar os ambientes escolares e acadêmicos articulando, portanto, os conteúdos específicos e didáticos” (ZIMMERMANN e BERTANI, 2003, p. 54).

Conforme discutido por Bastos e Nardi (2008), diversas perspectivas orientaram as iniciativas voltadas para a formação

docente ao longo dos anos. São as concepções de sociedade, escola, currículo, ensino e profissão docente que dão origem a diferentes perspectivas de formação de professores e de como, nessa formação, devem articular-se conhecimentos teóricos e práticos (LISITA; ROSA; LIPOVETSKY, 2001). Para essas autoras, na literatura mais recente acerca da formação de professores é possível identificar a existência de pelos menos quatro perspectivas. Quais sejam: perspectiva acadêmica, perspectiva da racionalidade técnica, perspectiva prática e perspectiva da reconstrução social. Enquanto que a perspectiva acadêmica busca a formação de um especialista em uma ou várias áreas e disciplinas privilegiando o domínio do conteúdo a ensinar, a perspectiva da racionalidade técnica almeja a formação de um técnico capaz de agir conforme regras ou técnicas derivadas do conhecimento científico. A perspectiva prática se fundamenta no pressuposto de que a formação do professor se dá, prioritariamente, na e para a prática, pois o ensino é uma atividade complexa, incerta e contextual, que requer um saber experiencial e criativo. Já a perspectiva da reconstrução social, propõe a formação de professores para exercer o ensino como atividade crítica, realizado com base em princípios éticos, democráticos e favoráveis à justiça social, capazes de refletir criticamente sobre o ensino e o contexto social de sua realização (LISITA; ROSA; LIPOVETSKY, 2001).

É evidente que o professor precisa ter domínio do conteúdo a ser ensinado, mas isso não é suficiente, pois o trabalho do professor não pode se resumir à transmissão de conteúdos e aplicações de técnicas. Ademais, a sala de aula traz, em sua complexidade, outras questões que precisam ser entendidas, na mesma proporção em que algumas necessidades formativas precisam ser atendidas. A sala de aula apresenta situações-limite que evidenciam a carência de um aprofundamento teórico sobre a carreira docente (LEONEL, 2015). Nesse sentido, entende-se que a perspectiva que deve alimentar a organização e o desenvolvimento dos estágios supervisionados é a Perspectiva da reconstrução social (LISITA; ROSA; LIPOVETSKY, 2001), que concebe o professor como intelectual crítico e defende a superação da reflexão em si pela reflexão crítica. Nela, são

ressaltados: o papel da teoria na formação docente e sua relação com a prática, questões relativas a problemas sociais, ambientais, econômicos e éticos (BASTOS; NARDI, 2008); e uma formação que reconheça a natureza complexa e incerta do trabalho docente (LISITA; ROSA; LIPOVETSKY, 2001).

A reflexão crítica, assentada na práxis, “[...] é reflexão ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (FREIRE, 2014, p.52). Sem ela, todo esforço de ponderação e diálogo acerca dos problemas vivenciados na formação docente e na sala de aula ficam presos a ideias ingênuas que se inclinam para análises simplistas na interpretação dos problemas. A reflexão crítica não se contenta com as aparências, mas busca reconhecer o caráter mutável da realidade experimentada, ao passo que os sujeitos buscam despir-se de pensamentos previamente formados durante as análises de situações-limite (FREIRE, 2014).

Isso:

[...] requer uma formação docente que lhe possibilite teorizar sua prática, participar da produção do seu conhecimento profissional, propor mudanças e agir de forma autônoma, tanto no contexto de sua atuação quanto no contexto social mais amplo. O meio para alcançar estes intentos é, na maioria das propostas, a formação de professores pesquisadores, isto é, de professores que produzam conhecimento sobre o pensar e o fazer docentes, de modo que o desenvolvimento destas atitudes e capacidades permita-lhes reconstruir saberes, articular conhecimentos teóricos e práticos e produzir mudanças no trabalho docente (LISITA; ROSA; LIPOVETSKY, 2001, p. 109-110).

Nessa direção, almejando a formação de professores pesquisadores a partir dos pressupostos supracitados, é que a disciplina de Estágio Supervisionado, foco deste trabalho, foi planejada. Assim como Pimenta e Lima (2010), entende-se que uma visão mais abrangente de estágio como pesquisa e a pesquisa no estágio como se busca nesta disciplina indica: “[...] para além da instrumentalização técnica da função docente, um profissional pensante, que vive num determinado espaço e num certo tempo

histórico, capaz de vislumbrar o caráter coletivo e social de sua profissão” (Idem, p. 47).

É na disciplina de estágio que o docente em formação tem a oportunidade de articular todos os saberes. “Supõe que se busque novo conhecimento na relação entre as explicações existentes e os dados novos que a realidade impõe e que são percebidos na postura investigativa” (PIMENTA e LIMA, 2010, p. 46). O próximo tópico apresentará a organização do Estágio Supervisionado no curso de Licenciatura em Física da UFSC, para em seguida abordar as atividades desenvolvidas e a organização do AVEA na disciplina de Estágio Supervisionado para o Ensino de Física B (MEN 7092), evidenciando suas potencialidades e limites.

### **3 O Estágio Supervisionado no Curso de Licenciatura em Física da UFSC**

Para Zimmermann e Bertani (2003), os problemas encontrados na formação inicial de professores em geral, e do Ensino de Ciências e Matemática em particular, são históricos. Entretanto, não basta defender a posição de que a formação de professores é um dos fatores mais relevantes na busca de alternativas para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. É necessário perguntar primeiro “Para que a queremos?” e mais: “Que tipo de formação se quer e se precisa?” (ZIMMERMANN; BERTANI, 2003).

De acordo com o seu Projeto Pedagógico, o curso de licenciatura em Física da UFSC tem como objetivo a formação de educadores capacitados a desenvolver, de forma pedagogicamente consistente, o ensino-aprendizagem da Física clássica e contemporânea, valorizando a sua interação com as ciências afins, o mundo tecnológico, os determinantes e as implicações sociais daí decorrentes, contando, para isso, com uma carga horária de 3.372 horas aulas, assim distribuídas: 486 horas de prática de ensino como componente curricular; 486 horas de estágio supervisionado; 1920 horas de conteúdos curriculares de natureza científico-

cultural; e 200 horas de outras atividades, incluindo atividades que contribuam com a formação profissional, tais como congressos, simpósios, encontros e visitas programadas.

No que diz respeito ao estágio supervisionado, as 486 horas estão distribuídas em quatro disciplinas, a saber: Estágio Supervisionado em Ensino de Física A (MEN 7091); Estágio Supervisionado em Ensino de Física B (MEN 7092), Estágio Supervisionado em Ensino de Física C (MEN 7093) e Estágio Supervisionado em Ensino de Física D (MEN 7094), respectivamente alocadas na quinta, sétima, oitava e nona fase do currículo do curso. Essas disciplinas são de responsabilidade do Departamento de Metodologia de Ensino (MEN) do Centro de Educação (CED) e são ministradas por professores da área de Ensino de Física, incluindo o autor deste capítulo.

Em março de 2019 foi aprovada a resolução normativa de número 61/2019/CGRAD, que trata das normas que regulamentam os Estágios Curriculares Supervisionados, componentes obrigatórios dos cursos de licenciatura, e a Coordenadoria de Estágios do departamento de Metodologia de Ensino de CED da UFSC. A resolução fixa o limite de vagas nas disciplinas de estágio em até 10 alunos, o que é muito importante para a orientação dos estagiários e para a mediação nas atividades propostas ao longo da disciplina, incluindo o acompanhamento das práticas, já que é previsto que o professor orientador ou a professora orientadora assista a, pelo menos, cinquenta por cento das aulas ministradas de cada estagiário. No oitavo artigo é definido que “A orientação das atividades relativas ao estágio curricular supervisionado ocorrerá, na forma de acompanhamento efetivo, por um professor orientador em estreita e sistemática colaboração com o professor supervisor da instituição concedente” (UFSC, 2019).

De acordo com a resolução normativa de número 61/2019/CGRAD, os estágios curriculares supervisionados serão orientados pelos seguintes princípios: I - relação indissociável entre teoria e prática; II - relação entre ensino, pesquisa e extensão; III - articulação crítica e reflexiva sobre os processos de ensino e

de aprendizagem; e IV - processo articulado e sistemático de orientação, acompanhamento e avaliação das aprendizagens da docência (UFSC, 2019).

A partir desses princípios as disciplinas de estágio supervisionado em Ensino de Física foram organizadas com uma estrutura muito semelhante, inclusive no que diz respeito às atividades propostas em cada uma delas, organizadas em um processo cíclico ou em espiral, que alterna estudos, pesquisas, produções autorais, planejamentos, ação e reflexão crítica, buscando uma exploração reflexiva com e sobre a prática, contribuindo não só para a resolução de problemas, mas também para a planificação e introdução de alterações desta e nesta prática (COUTINHO, 2011). Com a intenção de elucidar melhor esse processo, evidenciando suas potencialidades e limites, este trabalho assume como foco a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física B (MEN 7092). Conforme já mencionado essa disciplina está alocada na sétima fase do curso, possuindo uma carga horária de 144 horas/aula, tendo como pré-requisito a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física A (MEN 7091).

A ementa da disciplina contempla o Estágio Supervisionado: planejamento, colaboração e docência em sala de aula com responsabilidade docente de pelo menos uma unidade completa de ensino ao longo do bimestre letivo; aplicação do projeto de ensino em sala de aula de escola conveniada com procedimentos metodológicos diferenciados: módulos impressos e digitais, filmes, kits, páginas web; atividades conjuntas nas Escolas Conveniadas e Espaços Culturais com licenciandos de fases anteriores em seus projetos e prática docente; planejamento e elaboração do relatório final em formato do diário de bordo; produção visual e escrita de um ensaio. São realizados dois encontros semanais, na noite de quarta-feira, com duas horas aulas e na noite de sexta-feira, com uma hora aula, mas além desses encontros é comum ocorrer vários outros, presenciais ou a distância, em horários combinados com toda a turma ou parte dos estudantes, para planejamento das

atividades do estágio, desenvolvimento de materiais e orientações, partindo das demandas e desafios enfrentados na escola.

Seu objetivo geral é a formação de licenciandos que sejam capazes de planejar, selecionar criticamente e aplicar em sala de aula, conteúdos e métodos de Física compatíveis com as expectativas e os níveis cognitivos dos estudantes do Ensino Médio, de outros níveis de escolaridade, bem como em espaços não formais. Dentro desse objetivo geral, inserem-se os seguintes objetivos específicos: Contribuir com o desenvolvimento de aulas, seminários e oficinas com materiais didáticos diversificados, pautados por tópicos de física básica e aplicada, moderna e contemporânea; Trabalhar a articulação entre o campo da pesquisa e o da sala de aula, concebendo o professor como um produtor/autor de conhecimentos (incluindo a dimensão prática desses conhecimentos) sobre ensino de física e da física escolar; Planejar um conjunto de ações pedagógicas inovadoras, coerentes e articuladas entre si, baseado simultaneamente em análise da realidade (documentada) de sala de aula e da escola-campo de estágio e na literatura da área.

Como Zimmermann e Bertani (2003), acreditamos que o principal objetivo da disciplina de Prática de Ensino é o de que o aluno, futuro professor, aprenda a ensinar, tendo como fundamentação a reflexão. Para as autoras:

É a disciplina de Prática de Ensino que deve assistir o futuro professor na tarefa de compreender esse complexo ambiente de trabalho que é a sala de aula. Embora tendo o acompanhamento do professor da disciplina, é o aluno - futuro professor - através de sua reflexão, que aprenderá as necessidades de seus alunos em particular e individualmente, e refletirá, a partir disto, sobre a melhor forma de executar o seu planejamento para esse ou aquele grupo de alunos, ou aluno em particular. É a partir da reflexão que, o futuro professor, entenderá os problemas de sala de aula, terá conhecimento, consciência e controle (CCC) do que acontece em sua sala de aula e, assim, buscará soluções particulares. É trabalhando com as questões problemáticas do processo de ensino e aprendizagem que o futuro professor começará a entendê-las e solucioná-las (ZIMMERMANN; BERTANI, 2003, p. 54).

Dessa maneira, o momento do estágio é caracterizado como um processo prático-reflexivo que se dará por meio de um processo de planejamento com e para o ambiente escolar, em uma escola da educação básica conveniada, visando ao desenvolvimento pleno da regência de classe. Para tanto, é necessário instigar o pleno envolvimento do estagiário no planejamento e no desenvolvimento de todas as atividades. Nessa direção, são apresentadas a organização do AVEA da disciplina e as atividades desenvolvidas, cabendo lembrar que esta estrutura vem sendo construída a partir das vivências, experiências e pesquisas realizadas por este autor, incluindo as já apresentadas em Mattos e Leonel (2011), Silva et al (2012) e Leonel et al (2013).

#### **4 As atividades desenvolvidas na disciplina**

Buscando superar a desarticulação, apontada por Zimmermann e Bertani (2003), entre a realidade prática e os conteúdos acadêmicos, presente nos programas de formação de professores, foi planejada uma sequência didática com atividades que aproximassem a realidade da escola, com os conhecimentos já sistematizados em disciplinas anteriores e a literatura da área de Ensino de Física e ao mesmo tempo contribuísse com a formação de professores pesquisadores. De acordo com Pimenta e Lima (2010), para superar essa separação entre teoria e prática é preciso uma aproximação da realidade e atividade teórica e que o estágio aconteça na forma de pesquisa.

Em um processo prático-reflexivo, como ciclos de observação-ação-reflexão-ação, a disciplina inicia com as orientações sobre o estágio propriamente dito. Cada estudante é orientado a buscar uma escola de educação básica para a realização do estágio supervisionado. O professor orientador faz a mediação com a escola, mas é o estudante que seleciona o campo, principalmente porque o curso é oferecido no período noturno e vários estudantes trabalham durante o dia. Assim é importante que encontrem uma escola onde as aulas de Física são oferecidas em um horário que seja

compatível. A partir do momento em que a escola é selecionada começa uma etapa de coleta de dados para preenchimento do Sistema de Informação para Acompanhamento e Registro de Estágios (SIARE); em seguida colhem-se as assinaturas e enviam-se os termos assinados para a coordenação de estágio do curso que vai dar baixa no sistema.

A partir desse momento o estagiário estará apto para entrar em sala de aula e iniciar o estágio de observação. Até que isso ocorra é dada a orientação para que todos os estagiários procurem conhecer a realidade da comunidade onde a escola está inserida e da própria escola, principalmente a partir das informações divulgadas nas redes sociais e nas páginas oficiais das prefeituras e das escolas. Além disso, é o momento em que o professor orientador aproveita para apresentar diferentes propostas de sequências didáticas e propor leituras, sobretudo acerca da organização de sequência didática a partir da perspectiva da pesquisa baseada em design (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017). A partir dessas leituras, os estagiários, em grupos com dois ou três integrantes, selecionam um trabalho com relato de experiência para apresentar para toda a turma por meio de um seminário. O objetivo é fazer com que os estagiários já tenham contato com a pesquisa, com diferentes propostas didático-metodológicas, com diferentes conteúdos e comecem a refletir sobre as implicações dessas propostas.

Indo para as escolas os estagiários começam a preencher uma wiki no AVEA denominada de “Diário de Bordo”. Eles também são orientados a atualizar a wiki semanalmente incluindo a descrição detalhada de todas as atividades relacionadas ao estágio, como por exemplo: período de observação, com informações relevantes sobre a comunidade, a escola, a turma e os alunos, construção do planejamento, descrição do desenvolvimento das aulas e reflexão a partir de cada aula ministrada.

Durante a observação em sala de aula, período mínimo de seis aulas observadas, os estagiários já vão pensando em possibilidades de abordagens e dialogam com professores, supervisor e orientador, acerca dessas possibilidades. Conhecendo a realidade

da turma e as principais características de seus alunos, os estagiários são apresentados às linhas de pesquisas em Ensino de Física. Geralmente são utilizadas as linhas dos últimos eventos nacionais (Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) ou Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)). A partir disso, são instigados a escolher uma dessas linhas para desenvolver uma investigação ao longo da disciplina e buscar trabalhos na literatura da área que possa contribuir com suas reflexões, com a elaboração da sequência didática, com no mínimo oito aulas, que será desenvolvida com a turma e resultará na escrita de um ensaio em formato de artigo no final da disciplina.

Dos textos selecionados, dentro da linha de pesquisa adotada para a investigação, dois serão utilizados para a escrita de duas resenhas. Uma delas feita ao final do período de observação e a outra durante o processo de planejamento da sequência didática. Essa produção textual é um significativo exercício para a formação de professores pesquisadores; e a aproximação com as pesquisas da área de Ensino de Física, a partir dos diálogos acerca das linhas de pesquisa, dos eventos da área e das leituras possibilita o sentimento de pertencimento à área e uma motivação para ampliar o diálogo e para a comunicação das práticas desenvolvidas.

Além das resenhas, ao final do estágio os estagiários precisam produzir um ensaio no formato de um artigo, contemplando: formatação de acordo com as normas da ABNT, seguindo o template disponível no ambiente da disciplina; introdução contendo elementos que contextualizam a prática, incluindo informações mais relevantes da escola/sala de aula, das atividades planejadas e da própria investigação (metodologia adotada, instrumentos utilizados para coleta de dados e objetivos da investigação); descrição detalhada do recorte da prática analisado; apresentação dos referenciais teóricos utilizados para planejar e analisar a prática, incluindo elementos do campo da pesquisa; relações entre os dois elementos (teóricos e práticos), apontando aproximações e/ou afastamentos entre as referências adotadas e a realidade do campo de estágio/práticas desenvolvidas. Cabe destacar que as orientações

para a elaboração do estágio começam a ser trabalhadas desde o início da disciplina, assim ele vai sendo construído ao longo do estágio e todas as demais atividades propostas contribuem para essa produção, inclusive as resenhas que ajudam a fundamentar a prática.

Após a escrita do ensaio, cada estagiário deve produzir um vídeo com até cinco minutos contando sobre a experiência do estágio, destacando as contribuições e limites da proposta que foi desenvolvida, os desafios enfrentados nas práticas e as soluções pensadas para esses desafios e pontos/encaminhamentos que podem ser tomados para melhorar a prática.

A média final da disciplina é composta da seguinte forma: 10% (dez por cento) - presença, assiduidade e participação efetiva nos encontros, presenciais ou atividades a distância, incluindo as atividades propostas para esses encontros e atividades referentes ao estágio, propostas nos planejamentos, pontualidade e assiduidade na escola campo de estágio; 10% (dez por cento) - Primeira resenha; 10% (dez por cento) - Segunda Resenha; 30% (trinta por cento) - Diário de Bordo; 20% (vinte por cento) - Vídeo com apresentação e reflexão crítica sobre o estágio e 20% (vinte por cento) - Ensaio em formato de artigo.

No próximo tópico será apresentado o AVEA da disciplina, que foi organizado com o objetivo de contribuir com a dinâmica da disciplina e com uma formação para a integração das TDIC de forma crítica e criativa. Assim como Espíndola (2010) e Leonel (2015), partimos da compreensão de que essa integração não se reduz à seleção e ao uso dos diversos recursos tecnológicos disponíveis atualmente, “mas se realiza a partir de um processo de articulação das potencialidades destas ferramentas aos conhecimentos e saberes dos professores no desenvolvimento de possibilidades educativas para seus contextos de ensino” (ESPÍNDOLA, 2010, p.18).

## **5 O Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem da Disciplina**

Tendo em vista as demandas geradas pela sociedade contemporânea e o potencial das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tanto para a formação como para o desenvolvimento das práticas docentes e o atendimento das necessidades atuais, almejando a formação do professor como um sujeito crítico e autônomo, é imprescindível que a formação inicial crie espaços de exploração e reflexão acerca do potencial pedagógico e das implicações relacionadas à integração dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. É nesse sentido que foi organizado um AVEA no MOODLE, contemplando uma série de materiais e atividades que possam promover a experimentação e a reflexão pela, com e para as mídias (LAPA e BELLONI, 2012).

Em consonância com as pesquisas acerca das potencialidades dos ambientes virtuais, sobretudo com o estudo realizado por Espíndola e Giannella (2018), o ambiente da disciplina tem servido como apoio ao ensino presencial, com diferentes finalidades: acesso e organização de materiais educativos, como, por exemplo, livros, artigos, simulações, relatos de experiências; realização de atividades a distância como diálogos em diferentes tipos de fóruns, escrita colaborativa; comunicação via fóruns, mensagens e chats; e acompanhamento dos alunos a partir dos relatórios gerados.

Acreditamos que a exploração desse ambiente no momento do estágio pode favorecer a apropriação das TDIC, uma vez que o tempo para o debate pode ser ampliado, sem depender apenas dos encontros presenciais, a socialização é facilitada pelas ferramentas que permitem o registro das observações e reflexões, a interação é ampliada e encorajada pelas diversas possibilidades. Para Sampaio e Coutinho (2012), as alterações provocadas pela introdução dessas tecnologias vão além das alterações das ferramentas utilizadas, interferindo nos modos de pensar e agir do professor que estão associados à mudança nos modos de aprender e de ensinar.

Cabe ressaltar que as TDIC em si não são determinantes! É a forma como elas são utilizadas que garante o sucesso da prática. Para que a interação, mediação e avaliação sejam eficientes é necessário uma dinâmica de planejamento, um levantamento dos

objetivos e um constante processo de reflexão. Assim, com foco na formação de professores pesquisadores, com postura investigativa (Pimenta e Lima, 2010), na perspectiva da reconstrução social (LISITA; ROSA; LIPOVETSKY, 2001), o AVEA da disciplina MEN 7092 é organizado com os seguintes tópicos:

- **Espaço de Apresentação:** contendo uma mensagem de boas vindas, uma apresentação da disciplina, o plano da disciplina contendo a ementa e objetivos da disciplina, descrição sobre as atividades avaliativas, critérios de avaliação e um cronograma detalhado com todas as atividades previstas em cada um dos encontros presenciais; o registro da frequência, um fórum de aviso por onde é enviado as notícias acerca da disciplina, como possível alteração no cronograma, divulgação de eventos e materiais com assuntos diversos que tenham relação com a disciplina e um link para uma “sala de aula” virtual, que é uma sala criada no *jitsi meet* que pode ser utilizada para encontros e orientações por videoconferências;
- **Primeiros Passos:** como o nome já diz, esse tópico do ambiente tem como objetivo organizar os primeiros passos da disciplina e do estágio propriamente. Nele, há orientações para o cadastro no SIARE, que deve ser feito após decisão do campo de estágio que é selecionado pelo estagiário; uma wiki com um quadro onde cada estudante irá preencher com os dados do campo de estágio (dados gerais como nome e contato da escola, do diretor, do professor e número da turma e horário das aulas); uma apresentação sucinta das linhas de pesquisa em ensino de Física, sugestões de leituras sobre a pesquisa baseada em design e a elaboração de sequências didáticas; um fórum geral para o diálogo em torno das leituras disponíveis e um fórum para organização de um seminário, em que cada um dos grupos deve selecionar, estudar e apresentar uma sequência didática;

**- Observação:** este espaço no AVEA é explorado a partir do momento que é selecionada a escola para a realização do estágio. Nele consta um documento com orientações para o estágio de observação, elencando pontos que precisam ser observados/explorados nesta etapa. Há uma wiki, denominada “Diário de bordo”, nela há uma página para cada integrante da turma para que descrevam/anotem todas as informações importantes da escola, da turma, as aulas observadas, o planejamento das atividades, o desenvolvimento das aulas na etapa da prática e reflexões acerca de todo este processo. Um fórum, denominado “Área Temática e Justificativa” para ao longo do período de observação cada aluno possa escolher uma linha de pesquisa dentro das apresentadas no tópico anterior e justificar essa escolha a partir da realidade da escola e da turma onde o estágio será realizado. Outro fórum denominado “Apresentação dos Artigos Selecionados”, onde cada estagiário deve compartilhar e apresentar um artigo dentro da linha de pesquisa selecionada, que servirá como base para a escrita de uma resenha; dois textos com dicas e orientações de como fazer uma resenha e uma tarefa para o envio da resenha.

**- Planejamento:** neste tópico há documentos com orientações sobre o processo de planejamento, problematizando critérios que devem ser levados em consideração neste processo, orientações para a construção da sequência didática para o período de prática na escola selecionada, um fórum, denominado “Socialização dos Artigos Selecionados para a 2<sup>a</sup> Resenha”, para socialização de uma segunda rodada de seleção de artigos nos moldes do tópico anterior, uma tarefa para envio de uma segunda resenha e um fórum denominado “Dúvidas sobre a construção do Plano”, para tratar das dúvidas e compartilhamentos acerca do plano.

**- Reflexão e Ação:** neste tópico há um template com orientações para a escrita de um ensaio, alguns “exemplares”

de ensaios escritos em semestres anteriores; uma tarefa para envio de uma versão preliminar do Ensaio com descrição dos critérios de avaliação; textos com orientações para a produção do vídeo e sugestões de recursos que podem ser utilizados; um fórum intitulado “Socialização dos vídeos” para que possam compartilhar os vídeos produzidos, uma tarefa para envio da versão final do ensaio e um fórum denominado “dúvidas sobre o ensaio”.

**Midiateca:** é um tópico onde são compartilhados materiais que podem ajudar na pesquisa, desenvolvimento das atividades da disciplina e planejamento da sequência didática, materiais para pesquisa, estudos, sugestões de leituras, incluindo: páginas de periódicos da área de educação e ensino de Física, páginas dos eventos da área de ensino de ciências e Física e endereços de portais e repositórios de Recursos Educacionais Digitais (REA) para o processo de ensino-aprendizagem de Física.

Com essa organização do ambiente, é possível romper as barreiras da sala de aula, ampliando as interações em tempos e espaços diferentes. Além de dinamizar os encontros presenciais e contribuir com o desenvolvimento das atividades propostas, um ambiente assim contribui com a formação de professores pesquisadores, professores que sejam autores de suas práticas. O ambiente também contribui para a integração das TDIC no ensino de Física, uma vez que leva os estagiários a refletir sobre as potencialidades dessas tecnologias a partir da experimentação, seja com o uso dos fóruns, nas videoconferências, nos trabalhos colaborativos para organização do seminário, nas produções textuais colaborativas nas wikis, no compartilhamento de RED ou na produção dos vídeos.

## 6 Considerações finais

A partir do exposto, vale reforçar que os principais desafios enfrentados estão relacionados com a estrutura da escola

e organização do trabalho docente que impossibilita uma maior participação dos professores supervisores em um processo de planejamento colaborativo e cria em algumas situações um certo descrédito nas mudanças ou inovações propostas pelos estagiários. A extensa carga horária dos professores configura-se como uma barreira que precisa ser quebrada com urgência por dificultar a organização do tempo para pesquisa, planejamento e reflexão sobre a prática. No entanto, mesmo que, em algumas vezes, as interações entre professor supervisor e estagiário limitem-se à observação da prática, isso traz ganhos importantes, uma vez que abrem possibilidades para que o supervisor conheça novas estratégias de ensino, novas formas de avaliação e repense sua prática.

Outro desafio está relacionado ao tempo que os estagiários passam dentro da sala de aula com a observação e regência das aulas. Esse tempo nem sempre é suficiente para fortalecer a relação com a escola e criar um ambiente amistoso em sala de aula, o que muitas vezes prejudica a investigação levando a conclusões equivocadas ou à impressão de que algumas estratégias não funcionam. Nesse caso, a mediação do professor orientador é fundamental, seja para apontar outras possibilidades, caminhos diferentes ou para valorizar a prática, chamando atenção para aquilo que deu certo e aquilo que pode ser melhorado em experiências futuras.

Os licenciandos chegam à disciplina de estágio com muita dificuldade na escrita e alguns ainda acabam priorizando o tempo de estudo para as disciplinas de conteúdos específicos da Física. Mas à medida que vão avançando nas disciplinas de estágio, com o desenvolvimento das atividades vão aperfeiçoando as habilidades de leitura, pesquisa e escrita e vão percebendo a importância do tempo para desenvolvimento das atividades da disciplina e para o planejamento das atividades na escola.

No campo das potencialidades, cabe destaque o uso das TDIC proporcionado ao longo da disciplina, que tem encorajado os estagiários a integrarem essas tecnologias em suas práticas a partir da experiência na disciplina de estágio e nas reflexões acerca das suas potencialidades. Além disso, o fato de a disciplina assumir um

processo de avaliação formativo, considerando várias habilidades e linguagens (escrita, produção visual, trabalho colaborativo, construção de materiais para as regências e apresentação de seminários) tem contribuído para que os estagiários busquem outras formas de avaliação que não só a prova; e isso é muito importante. Um dos desafios presentes no processo de ensino-aprendizagem de Física é que por mais que os professores busquem abordagens diversificadas, quando chegam ao momento da avaliação acabam utilizando a aplicação de provas, muitas vezes porque não conhecem outras estratégias.

Ademais, todo o processo de leitura, pesquisa e escrita contribui para o desenvolvimento reflexivo do trabalho do professor. Contribuir para que o estagiário, futuro físico educador, se compreenda enquanto integrante de um coletivo de professores pesquisadores, com diferentes concepções e abordagens, é importante para encorajar mudanças e renovações na prática docente, bem como sensibilizar o olhar para perceber e lidar com os desafios presentes no processo de ensino-aprendizagem de Física.

Finalizando, assim como Leonel (2015), defendemos que a formação inicial ultrapasse o instrumentalismo técnico e crie a noção de que a simples inclusão das tecnologias não resolve os problemas educacionais, mas é o uso consciente e crítico delas que contribui para o enfrentamento desses problemas. Sendo o professor um dos principais agentes de transformação, é urgente repensar a sua formação e lutar pela valorização de sua função. Além disso, em uma sociedade em constante processo de mudança, é necessário garantir que haja espaços e tempo para a formação continuada.

Não poderia concluir este trabalho sem levar em consideração o estado atual, incluindo todos os continentes, de emergência de saúde pública internacional por conta da COVID-19, exigindo de toda a sociedade testes massivos, isolamento e tratamento dos casos identificados e distanciamento social. Neste cenário onde a desigualdade social é exaltada, todos os desafios se intensificam, inclusive na formação de professores e na educação de um modo geral. Na tentativa de se fazer presente e de alguma forma contribuir

para a superação da atual situação, muitas escolas têm optado por atividades de ensino remotas, encontrando muitas dificuldades, a começar pela falta de uma estrutura tecnológica adequada por parte de muitos alunos e também de alguns professores e a falta de conhecimento e prática por parte dos professores para a integração das TDIC de forma crítica e criativa.

Em um cenário como este fica evidente a importância de melhorarmos o Ensino de Física e da educação científica e tecnológica, tanto para que as pessoas construam um entendimento mais sofisticado da situação, quanto para evitar a crença e a disseminação de *Fake news*; e a necessidade de lutarmos por políticas públicas que garantam uma formação e ação docente de qualidade. Fica o apelo para seguirmos na luta por uma educação pública, gratuita e de qualidade e pelo cumprimento do acesso e efetivo exercício dos direitos humanos para toda a humanidade.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** (PCNEM) - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2019.
- BASTOS, F. P.; NARDI, R. **Debates recentes sobre formação de professores: considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica**. In: BASTOS. F. e NARDI, R. (Orgs.) *Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de Ciências: contribuições da área*. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

**COUTINHO, C. P. Metodologias de investigação em Ciências Humanas.** Coimbra: Almedina, 2011.

**ESPÍNDOLA, M. B. Integração de tecnologias de informação e comunicação no Ensino Superior: análise das experiências de professores das áreas de ciências e da saúde com o uso da ferramenta Constructore.** Tese (Doutorado em Educação), Difusão e Gestão em Biociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2010.

**ESPÍNDOLA, M. B. e GIANNELLA, T. R. Tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Ciências e da Saúde: análise das formas de integração de ambientes virtuais de aprendizagem por professores universitários.** Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 189-210, mai./ago. 2018.

**FREIRE, P. Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

**LAPA, A. B.; BELLONI, M. L. Educação a distância como mídia-educação.** Perspectiva: Revista do Centro de Ciências da Educação/UFSC, Florianópolis, v. 30, n.1 jan./abr. 2012, p.175-194.

**LEONEL, A. A.; SILVA, H. S.; ANGOTTI, J. A. P.; BENETTI, L. C.; FAITA, F. L. e AURINO, D. Aspectos da Arquitetura Pedagógico das disciplinas de Estágio Supervisionado na Licenciatura em Física da UFSC.** Atas do XX Simpósio Nacional de Ensino de Física – São Paulo, SP - 2013. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xx/sys/resumos/T1177-1.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2020.

**LEONEL A. A. Formação continuada de professores de física em exercício na rede pública estadual de Santa Catarina: lançando um novo olhar sobre a prática.** Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC. Florianópolis, SC - 2015.

**LIBÂNEO, J. C. Adeus professor, adeus professora? Novas**

**exigências educacionais e profissão docente.** 13 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LISITA, V.; ROSA, D.; LIPOVETSKY, N. **Formação de professores e pesquisa.** In: ANDRÉ, Marli (Org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. Campinas, SP: Papirus, 2001.

MATTOS, L. L. e LEONEL, A. A. **A educação inclusiva: relato de uma experiência envolvendo o Ensino de Física para portadores de deficiência visual.** Revista EntreVer, Florianópolis, v. 01, n.01, p. 70-87, 2011.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** 5. ed. São Paulo: Cortez 2010.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** 6 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SAMPAIO, P. A. S. R.; COUTINHO, C. P. **Avaliação do TPACK nas atividades de ensino e aprendizagem: um contributo para o estado da arte.** Rev. EducaOnline, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, set./out. 2012. Disponível em:<http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.rn=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=333>. Acesso em 15 de maio de 2020.

SILVA, H. S.; LEONEL, A. A.; ANGOTTI, J. A. P.; BENETTI, L. C.; FAITA, F. L. e AURINO, D. **Ensino e Pesquisa na Formação de Professores de Física: Estabelecendo Conexões pela Mediação do Ambiente Virtual MOODLE.** Anais do XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Maresias – 2012. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xiv/sys/resumos/T0241-1.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2020.

UFSC, RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 61/2019/CGRAD, DE 8 DE MARÇO DE 2019. Disponível em: <https://dptmen.paginas.ufsc.br/files/2019/02/Resolu%C3%A7%C3%A3o-Est%C3%A1gios-MEN.pdf>, Acesso em 15 de maio de 2020.

UIBSON, J.; ARAUJO, R. S.; VIANNA, D. M. **Estudo sobre**

**o curso de Licenciatura em Física: o que dizem os dados estatísticos.** Scientia Plena. v. X, n. X, 2014. Disponível em: [http://www.if.ufrj.br/~pef/producao\\_academica/anais/2014\\_deise\\_1.pdf](http://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/anais/2014_deise_1.pdf). Acesso em: 03 jan. 2015.

ZIMMERMANN, Erika; BERTANI, Januária Aráujo. **Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.20, n.1: 43-62, abril. 2003. Disponível em: [www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6563](http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6563). Acesso em: 15 de maio de 2020.



## Capítulo 6

# O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA AS NOVAS GERAÇÕES: REFLEXÕES ACERCA DE UMA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO REALIZADA COM FUTUROS DOCENTES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

*Larissa Lunardi  
Rúbia Emmel*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.151-170>

### 1 Introdução

A formação de professores vem passando por transformações, principalmente com a finalidade de abandonar a concepção que se tem do professor como um mero transmissor de conhecimentos (IMBERNÓN, 2011). Tal formação “vai além da aquisição de conhecimentos científicos e de métodos e técnicas de ensino” (SILVA, 2016, p. 16), e tem o objetivo de preparar profissionais que entendam o seu papel social, tão necessário para a construção de uma educação democrática que visa formar futuros cidadãos, críticos e reflexivos para atuaremativamente da sociedade (IMBERNÓN, 2011).

Neste contexto, acreditamos em um processo de formação alicerçado na investigação-ação (IA), isto é, “[...] uma forma de entender o ofício docente que integra a reflexão e o trabalho intelectual na análise das experiências que se realizam, como um elemento essencial do que constitui a própria prática educativa” (CONTRERAS, 1994, p. 11, tradução nossa). Ao desencadear uma reflexão *sobre, para e na* ação, o conceito de IA se amplia

para investigação-formação-ação (ALARCÃO, 2011; GÜLLICH, 2012; EMMEL, 2015).

Nesse sentido, licenciandos de um curso de Ciências Biológicas refletiram sobre suas próprias experiências como acadêmicos e alunos da educação básica, já pensando nas suas ações futuras como professores. A partir da investigação-formação-ação, assumida nesta pesquisa pelas professoras formadoras como pesquisadoras de segunda ordem (ELLIOTT, 1990) na formação inicial de professores de Ciências Biológicas (GÜLLICH, 2012; EMMEL; PANSCERA-DE-ARAÚJO, 2016), foi possível analisar as reflexões sobre a constituição docente desses sujeitos.

Considerando que “[...] a pesquisa-ação, a aprendizagem a partir da experiência e a formação com base na reflexão, têm muitos elementos em comum” (ALARCÃO, 2011, p. 49-50), utilizamos diários de bordo como instrumentos de construção para a análise de dados. Com isso, propomos o diálogo formativo no sentido do espelhamento de práticas, que “por contemplar a análise de situações homólogas, possibilita que os professores avaliem, reconsiderem e reformulem as suas próprias práticas pedagógicas” (SILVA; SCHNETZLER, 2000, p. 51), além de refletir sobre suas experiências discentes e como cidadãos participativos na sociedade.

Desse modo, propomos que os licenciandos investigassem a sua própria experiência por meio de reflexões realizadas a partir de memórias escritas e narradas por eles mesmos. Tais memórias constituem um conhecimento experencial, pois “mesmo o estudante que ainda não foi docente traz, pela sua vivência como tal, conhecimentos construídos durante a sua trajetória de vida” (GONÇALVES; GONÇALVES, 1998, p. 108). Parafraseando Nóvoa (1992), compreendemos que a formação pode estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que possibilite aos futuros professores os meios de um pensamento autônomo e as dinâmicas de autoformação participada.

Neste contexto, o objetivo do presente estudo é analisar as concepções dos licenciandos sobre as finalidades e objetivos do

ensino de Ciências em um processo de investigação-formação-ação na constituição de professores de Ciências e Biologia. Além disso, é pertinente ressaltar que este capítulo é um recorte oriundo de um estudo maior, realizado por pesquisadoras de um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências.

## 2 Referencial teórico

Em uma proposta de investigação-ação, buscamos inserir a pesquisa sobre a prática e também sobre a experiência, para uma reflexão *sobre, para e na ação* (ALARCÃO, 2011; GÜLLICH, 2012; EMMEL, 2015). A partir dessas reflexões, as professoras-pesquisadoras e os professores em formação podem enxergar possibilidades de mudanças em sua própria, e futura, prática em sala de aula.

Nesta caminhada de formação inicial, procuramos aproximar teoria e prática, para que os licenciandos, quando professores, reconheçam a teoria na prática e a prática na teoria. Com isso, podemos superar a “dicotomia entre o fazer e o pensar” (ESTEBAN; ZACCUR, 2002, p. 14), visando formar docentes que pratiquem pensando e que pensem o seu praticar. Assim, ultrapassamos a barreira entre os “meus valores” e a “minha prática” (ELLIOTT, 1998), ou seja, o que “eu acredito” passa a ser o que “eu faço”, e o docente passa a se ver como parte do processo de mudança da sociedade.

Além disso, acreditamos que esse pensar precisa ser coletivo (CARR; KEMMIS, 1988), ou seja, as reflexões precisam ser compartilhadas com os professores, sejam eles da mesma área ou não, para a discussão de alternativas e trocas de experiências que promovam as mudanças necessárias para a melhoria do ensino. Estamos no caminho de formar professores reflexivos e pesquisadores, que não estão/estarão limitados à prática mecanizada de reprodução de conhecimentos.

Neste contexto, estaremos, enfim, alcançando o objetivo principal da investigação-ação crítica (CARR; KEMMIS, 1988): a transformação social, principalmente por considerar que ao formar professores reflexivos, esses, por sua vez, se esforçarão para formar alunos reflexivos, que são/serão cidadãos críticos e participantes ativos da sociedade em que vivem.

Esse processo é lento e complexo, e precisa estar presente na formação inicial e continuada de professores. Para isso, em nosso contexto, foi utilizado um elemento formativo que possibilitou a reflexão dos licenciandos sobre suas experiências e opiniões acerca das finalidades do ensino de Ciências: a narrativa escrita em diário de bordo.

De acordo com Person e GÜLLICH (2016, p. 302), “a narrativa constitui o sujeito professor, possibilita expressar seu ponto de vista, explicar teorias implícitas”. Nesse estudo, a intenção é contar, relatar o experienciado na trajetória do processo de investigação e constituição docente.

Corroborando com Carniatto (2002), o interesse deste estudo é compreender e apreender o sentido das vozes dos sujeitos envolvidos, assim, as narrativas tiveram o propósito de enfatizar e valorizar essas vozes tendo por contexto e referência, as interações ocorridas. Parafraseando Chaves (2000), compreendemos que as narrativas permitem buscar as vozes dos sujeitos e suas traduções, que estão em contínuo movimento entre o apreendido e o recriado em um determinado contexto.

Assim sendo, os discursos gerados por meio das narrativas permitem “um movimento reflexivo do narrador sobre a experiência” (GASTAL; AVANZI, 2015, p. 153), o qual possibilita aos licenciandos revisitar momentos vividos quando alunos da Educação Básica, alunos da graduação e participantes ativos na sociedade. O sujeito dessa experiência é sensível, aberto, vulnerável, “ex/posto”, capaz de permitir esse movimento: que algo lhe passe, lhe toque, lhe aconteça (LARROSA, 2011; LARROSA, 2002). “De fato, na experiência, o sujeito faz a experiência de algo,

mas, sobretudo, faz a experiência de sua própria transformação” (LARROSA, 2011, p. 6), por isso diz-se que a experiência forma e transforma.

Não obstante, identifica-se que “escrever sobre o que se faz e o que se sente, tornou-se um recurso de pesquisa para se analisar e avaliar o cotidiano social e a prática profissional” (MARTINS *et al.*, 2010, p. 2). Considerando que as experiências estão sendo utilizadas como ferramenta de reflexão e pesquisa, utilizamos as narrativas dos licenciandos como “caminho reflexivo para a prática docente e, portanto, para a formação desses futuros professores” (GASTAL; AVANZI, 2015, p. 150).

### **3 Metodologia**

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) e caracteriza-se pela tipologia de pesquisa documental em diários de bordo. Os sujeitos da pesquisa são 21 licenciandos matriculados no 4º semestre do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, de uma instituição localizada na região Noroeste do Rio Grande do Sul. Salientamos que a partir desta etapa do curso, os licenciandos têm componentes curriculares com o foco nos estudos das seguintes temáticas: ensino de Ciências e Biologia, metodologias de ensino e estratégias didáticas.

Para preservar a identidade dos participantes que consentiram em participar da pesquisa, por questões éticas foram criados códigos para identificá-los. Assim, foram nomeados pela letra “L” (licenciando), seguida de numeração em ordem crescente: L1, L2 até L21.

Como instrumento de construção de dados foram utilizadas narrativas de diário de bordo, as quais compreendem relatos dos licenciandos que descrevem determinada experiência e refletem sobre o acontecimento. Com isso, o diário de bordo se torna um guia que possibilita a reflexão sobre a prática (BONOTTO; LEITE; GÜLLICH, 2016; PORLÁN; MARTÍN, 1997; EMMEL, 2015).

Essas escritas narrativas analisadas foram desenvolvidas durante o componente curricular de Didática, Currículo e Organização do Trabalho Pedagógico, movimento pelo qual os alunos assumem o lugar de investigadores-ativos que refletem sobre a prática. Assim, os licenciandos foram aos lugares em que o currículo escrito se materializa em ação (GERALDI, 1994): às escolas e às salas de aula, fizeram observações das aulas de Ciências na Educação Básica, desenvolveram planejamentos de aulas e puderam refletir sobre a constituição docente.

Como modo de iniciar a escrita das narrativas nos diários de bordo, os alunos foram convidados a refletir sobre o seguinte questionamento: “por que ensinar Ciências para as novas gerações?”, problematização essa que norteou as escritas dos licenciandos, e que foi balizada no artigo de Chaves (2007). O intuito por trás do questionamento, era que os licenciandos refletissem sobre suas experiências como alunos da Educação Básica, acadêmicos e cidadãos participantes da sociedade. A partir das memórias narradas, é possível analisar a concepção dos licenciandos sobre as finalidades e objetivos do ensino de Ciências, além de outros aspectos de sua formação.

Para a análise dos dados foi utilizada a análise temática de conteúdo que segue as seguintes etapas descritas por Lüdke e André (1986): inicialmente as respostas foram organizadas em unidades de contexto, explorando o contexto e a frequência com que aparecem; posteriormente, foi feita a análise da forma de registro, que são formas de síntese de comunicação; e, por fim, após leituras e releituras, foram identificadas as temáticas mais frequentes que resultaram na construção de categorias, essas que puderam ou não ser modificadas ao longo da pesquisa devido à formação de novas concepções.

Construir as categorias favoreceu uma qualidade melhor à análise e permitiu observar as temáticas da pesquisa a partir de um cenário reflexivo. Para a tabulação dos dados, foram criadas planilhas no programa *Excel*, as quais facilitaram a representação, a verificação das relações e as aproximações entre as respostas. As

categorias foram, *a posteriori*, emergindo de acordo com o processo de análise.

A elaboração dos dados de pesquisa propiciou a constituição das análises nesta investigação, que têm o objetivo de discutir e problematizar a constituição docente de licenciandos em Ciências Biológicas acerca dos objetivos e finalidades do ensino de Ciências.

#### **4 As marcas e as amarras do ensino de Ciências para as novas gerações**

As reflexões desencadeadas pelos licenciandos em seus diários de bordo permitiram, por meio da análise temática de conteúdo, constituir cenários reflexivos, pois os licenciandos resgataram, nas escritas narrativas, as histórias e as memórias autorais sobre as aulas de Ciências de quando eram alunos da Educação Básica, memórias como acadêmicos dos primeiros semestres de Licenciatura em Ciências Biológicas e como cidadãos participantes da sociedade em que vivem.

#### **5 Constituindo cenários reflexivos: objetivos e finalidades do Ensino de Ciências**

A partir da análise dos dados, identificamos cenários reflexivos que emergiram dos excertos das escritas narrativas realizadas nos diários de bordo dos participantes. A problematização que norteou as escritas dos licenciandos, inspirada pelo artigo de Chaves (2007), “por que ensinar Ciências para as novas gerações?”, originou respostas que constituíram quatro categorias temáticas. Nesse trabalho, a autora escreve sobre as respostas dos professores de Educação Básica a esse questionamento, e conclui que a Ciência é tratada como a única ou melhor forma de acesso ao mundo. Chaves (2007) percebeu que essa visão da Ciência é a predominante na sociedade, e critica o fato do conhecimento científico ser tratado como único, verdadeiro e neutro. A autora destaca a importância de adicionar os conhecimentos de mundo ao repertório intelectual

dos sujeitos, tendo a Ciência como *outra ou mais uma* forma de ver e interpretar o mundo.

Outros autores já fizeram essa pergunta, com palavras diferentes, mas com o mesmo sentido. Moraes e Ramos (1988) se questionaram “por que ensinar Ciências?”, e ao tentar responder, elaboraram ainda outras perguntas: “que homem se quer formar? Com que visão de mundo? Que sociedade se quer ter? Como se está contribuindo para gerar esta sociedade? Como o ensino de ciências pode contribuir para a educação dos indivíduos? Qual o ponto de chegada deste trabalho?” (p. 114-115). Esses autores salientam que o professor precisa dar-se conta de seu papel e do papel da escola nesse processo formativo e, que para termos uma sociedade democrática e justa, as pessoas não podem ser preparadas para repetir, se submeter e obedecer cegamente.

Logo, precisamos formar cidadãos que se relacionem de forma saudável, questionem, raciocinem, reflitem, participem, solucionem problemas cotidianos, que tenham respeito pela vida e pelo meio ambiente, e que sejam felizes (MORAES; RAMOS, 1988). Assim, “a escola deve oportunizar aos seus alunos a visão de mundo, como algo passível de transformações, sujeito a aperfeiçoamento e melhorias” (MORAES; RAMOS, 1988, p. 115) por aqueles que se apropriam do conhecimento e desenvolvem a capacidade de pensar.

Ao abordar o papel das Ciências na vida social e do indivíduo, sua função e necessidade, Delizoicov e Angotti (1994) se questionam “para que estudar Ciências?”. De acordo com os autores, “a ciência e os resultados de suas aplicações tecnológicas estão permeando a nossa vida, interferindo no processo social, seja com aspectos positivos, seja com negativos” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, p. 46), e a sociedade, em sua maioria, por mais que faça uso e conviva com esses “produtos”, não reflete sobre eles. Esses autores defendem que para o exercício pleno da cidadania, é necessária uma mínima formação na área das Ciências para compreender sua natureza e construção, e a sociedade em que vivemos.

Para isso, os professores precisam se manter “constantemente alertas para a busca de uma postura que reforce, na prática diária de sala de aula, essa abordagem crítica, combatendo a mistificação e a caricatura do conhecimento científico” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, p. 46). Assim, para trabalhar em sala de aula, Delizoicov e Angotti (1994) acreditam que algumas habilidades precisam ser desenvolvidas, tais como: observação, classificação, registro e tomada de dados, análise, síntese e aplicação. Essas habilidades levariam a uma instrumentação do aluno, que possibilitaria uma melhor compreensão da realidade em que está inserido e uma atuação consciente sobre ela (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) ao se questionarem “por que e para que ensinar Ciências?”, afirmam que a Ciência e tecnologia devem ser tratadas como cultura. Os autores defendem a construção da concepção de ciência como uma “atividade humana, sócio-históricamente determinada, submetida a pressões internas e externas” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 26-27). No entanto, é pertinente salientar que aqueles que têm acesso aos processos e resultados da ciência e tecnologia, para compreenderem a natureza da Ciência e, com isso, o mundo em que vivem, são ainda uma minoria na sociedade.

Neste sentido, Carvalho (2004, p. 3) também defende a Ciência como cultura, e considera que:

um ensino que vise à aculturação científica deve ser tal que leve os estudantes a construir o seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências.

Já Fumagalli (1998) faz um questionamento semelhante, porém direcionado ao ensino das crianças: “por que ensinar Ciências na escola fundamental?”. A autora aborda três motivos principais: primeiro, considera que a criança é um sujeito social e que tem o direito de aprender Ciências; segundo, explica que a escola tem um

papel de distribuição social de conteúdos socialmente significativos, e estão ali incluídos os conhecimentos das ciências naturais que devem compor o conhecimento escolar; por fim, defende o valor social inserido no conhecimento científico, que pode possibilitar uma participação mais ativa e crítica dessas crianças, futuros adultos, na sociedade atual.

### *Cenário Reflexivo 1: Ciência e cotidiano*

Essa foi uma das temáticas mais frequentes e tem relação com a importância da Ciência para entender o **cotidiano**. Dez licenciandos (L4, L5, L7, L8, L9, L12, L14, L16, L19 e L21) apontaram a importância da Ciência para conhecer a realidade que nos cerca, como podemos observar em alguns dos excertos abaixo:

*Primeiramente para entender os fenômenos, [...] (L4)<sup>1</sup>.*

*[...] porque a ciência está presente em nosso cotidiano (L7).*

*Para que tudo faça sentido, a ciência está em tudo (L9).*

*[...] é importante para percebermos o que nos rodeia (L12).*

*Porque é a Ciência que move o mundo (L14).*

A ação docente em Ciências ou Biologia pode ser refletida a partir de Chaves (2013), pois vai ao encontro das reflexões e muito contribui conceitualmente:

*[...] venho veemente defender a alfabetização científica das novas gerações, como tarefa primordial da educação formal. Contudo entendo que é contra essa noção de verdade absoluta que temos que construir a Educação em ciências e, para isso, problematizar o conhecimento científico e o sentido dele no mundo contemporâneo é essencial. [...] Nessa perspectiva, ensino de ciências não para dar ao aluno o conhecimento do mundo ou melhorar sua forma de conhecê-lo, mas para acrescentar, adicionar uma outra forma de interpretá-lo [...] (CHAVES, 2013, p. 49-50).*

---

<sup>1</sup> Citações de narrativas escritas de diários de bordo que estão em destaque tipográfico itálico para diferenciá-las das demais citações.

Neste contexto, Carvalho (2004) explica que o novo conceito de conteúdo inclui as dimensões procedural e atitudinal, além da conceitual, modificando também a concepção de ensino. Para a autora, “[...] não se pode conceber hoje o ensino de Ciências sem que esse esteja vinculado às discussões sobre os aspectos tecnológicos e sociais que essa ciência traz na modificação de nossas sociedades” (CARVALHO, 2004, p. 3).

### *Cenário Reflexivo 2: Ciências para preservar o Meio Ambiente.*

Outra temática presente em várias narrativas, é a de preservar o **meio ambiente**. Seis licenciandos (L5, L8, L13, L17, L18 e L19) acreditam que esse é o principal motivo para se ensinar Ciências. Abaixo podemos observar os excertos de L5 e L13, que dizem:

*A ciência se torna importante a cada dia, mostrando que a natureza está em constante mudanças e que é necessário compreender essa mudança para saber preservá-la para o futuro (L5).*

*Para a conscientizar as próximas gerações sobre a importância de preservar e proteger o meio ambiente (L13).*

Nesse contexto, defendendo a ideia de que é necessário ensinar Ciências para a escola fundamental, Fumagalli (1998) considera a criança como sujeito inserido na sociedade, que possui o direito ao conhecimento científico e à possibilidade de participar ativamente do meio em que está incluído:

Sustento que quando ensinamos ciências às crianças nas primeiras idades não estamos somente formando “futuros cidadãos”; elas, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado com o meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte (FUMAGALLI, 1998, p. 18).

Dessa forma, Chassot (2018) acredita que temos um constante desafio enquanto professores: envolver os alunos nos problemas que se relacionam com o ambiente e que lhes são mais próximos. O autor explica que vale mais ao aluno separar

o lixo em casa, do que discutir sobre os riscos dos derivados de fluorcarbonetos para a camada de ozônio (CHASSOT, 2018). Até porque, relacionando duas categorias emergentes desse estudo, preservar o meio em que vivem deve ser uma prática presente no cotidiano dos alunos. A partir da sensibilização individual de cada sujeito para com o meio ambiente, construiremos uma sensibilização coletiva que poderá solucionar problemas ambientais em âmbitos mais abrangentes.

Para que seja possível a inserção da Educação Ambiental no ambiente escolar, Freitas (2017) sugere critérios como: a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); o tratamento dos conteúdos a partir da ética socioambiental para desenvolver uma cidadania crítica; o diálogo entre culturas diferentes; a diversidade de metodologias de ensino e a inclusão da diversidade; e o estímulo à participação do aluno de maneira efetiva e democrática, visando o desenvolvimento da cooperação.

### *Cenário Reflexivo 3: Ciências para ser crítico.*

Segundo quatro licenciandos (L1, L10, L15 e L20), o exercício da **criticidade** é um dos motivos para ensinar ciências nas escolas:

*[...] Ensinar e “fazer” ciência é um exercício de criticidade, questionamento. Ensinar para formar e transformar as novas gerações (L1).*

*Para fazer os alunos pensarem de uma forma diferente, saírem “fóra da caixinha” (L10).*

*[...] ampliar os horizontes dos alunos (L20).*

*[...] possa refletir também (L15).*

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), o docente precisa proporcionar o conhecimento científico e tecnológico aos alunos, e essa apropriação deve ser crítica, para que seja incorporada como uma das representações sociais e possa se constituir como cultura. Chaves (2007) aborda a importância do

diálogo intercultural da Ciência como mais uma cultura, não como única ou melhor, mas como o conjunto de novos conhecimentos adicionados ao repertório intelectual dos sujeitos, que podem ampliar suas percepções e concepções acerca do mundo.

Neste sentido, o pensamento crítico promove capacidades que permitem incentivar as pessoas “a usar informação e formas de pensar, incluindo o de pensar de forma crítica, para a tomada de decisão esclarecida e racional, para a resolução de problemas e para a participação ativa e responsável numa sociedade democrática” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014, p. 8).

#### *Cenário Reflexivo 4: Reflexões sobre o antropocentrismo nas Ciências*

A análise permitiu identificar uma crítica ao **antropocentrismo** em um sentido que apresenta a Ciência como necessária para “*tirar o homem do ‘centro do universo’*” (L15). Mais dois licenciandos (L3 e L4) compartilham dessa mesma visão.

Parafraseando Corrêa (2000), o antropocentrismo, a rigor de conceito, trata-se da filosofia que considera o homem como centro do universo. É uma visão fragmentada de homem e da natureza, que cria dicotomias que ora caracterizam o homem como preservador romântico e defensor incondicional do meio em que vive, ora vilão exterminador e responsável por toda a degradação ambiental.

Para Amaral (2006), o antropocentrismo é uma noção de natureza passiva somente a serviço do humano, com ênfase na disponibilidade, conservação e uso racional dos recursos naturais, concepção de um ser humano não natural, destacado da natureza e todo-poderoso em relação a ela.

Essa visão está bastante presente em nosso cotidiano, inclusive dentro da escola. Há estudos acerca da presença dessa filosofia nos livros didáticos de ciências (EMMEL; GÜLLICH; KRUL, 2009; EMMEL; KRUL, 2010), e também acerca da

concepção dos professores a respeito dessa temática (DAITX, 2010).

Esse cenário está diretamente relacionado com um dos anteriores, o **meio ambiente**, já que um dos principais problemas do antropocentrismo é a relação de soberania do homem sobre a natureza, o qual promove o uso indiscriminado de seus recursos e provoca sérios problemas ambientais.

### *Outras reflexões: proposições a partir das análises em cenários reflexivos*

O licenciando, ao escrever e refletir sobre suas memórias construídas na Educação Básica, na graduação e sobre sua participação na sociedade, constrói e reconstrói suas concepções acerca das finalidades e dos objetivos do ensino de Ciências. Esse processo é importante, pois pensar no “por quê?” e no “para quê?” ensinar Ciências, define os seus objetivos enquanto professor e norteia o seu planejamento.

Essas duas questões antecedem e direcionam a escolha dos conteúdos (o que ensinar?), as metodologias (como ensinar?) e os recursos didáticos (com o que ensinar?) (MORAES; RAMOS, 1988). Desse modo, buscando “respostas” para esses questionamentos e refletindo sobre eles, o professor entende melhor o seu papel, o da escola e do aluno na sociedade (CARVALHO, 2004).

Identificamos que, a partir das categorias constituídas *a posteriori*, os licenciandos têm objetivos claros e muito importantes para o ensino de Ciências. Agora, permanecem alguns questionamentos: seus professores da Educação Básica desenvolveram esses objetivos em aula? Memórias relacionadas a esses objetivos foram construídas durante a Educação Básica ou apenas na graduação? Serão esses objetivos o norte para o planejamento e a prática de suas futuras aulas de Ciências?

## 6 Considerações finais

A partir da problematização proposta descrita na metodologia deste trabalho, analisamos as memórias de escritas narrativas dos licenciandos, pois acreditamos que essas fazem parte de sua constituição como professores. Enquanto escreve, o licenciando resgata sua história e reflete como ela constitui o sujeito, futuro professor.

Pela análise temática de conteúdo baseada nas narrativas dos estudantes, no cenário reflexivo, foi possível identificar as diferentes finalidades e objetivos do ensino de Ciências, e relacionar essas concepções com as de autores que escreveram sobre isso. Destacamos que, nesta pesquisa, o resgate das memórias - construídas pelos participantes como alunos de Educação Básica, acadêmicos e participantes ativos da sociedade - ocorreu a partir de uma nova dinâmica de espaço e tempo: agora não mais como alunos, mas em contexto de formação inicial de professores reflexivos.

Identificamos, por meio do quadro analítico, quatro cenários reflexivos pelos quais os participantes apresentam o que pensam sobre que objetivos o ensino de Ciências possui: ciências e cotidiano; ciências para preservar o meio ambiente; ciências para ser crítico; e reflexões sobre o antropocentrismo nas ciências. Ficou claro que as escritas narrativas conversam com os referenciais teóricos, e podem influenciar a futura prática docente dos envolvidos.

Portanto, nesta investigação proposta, a partir da análise dos diários de bordo, foi possível perceber que as memórias que constituem os professores em formação inicial apresentam certas concepções acerca das finalidades do ensino de Ciências. Assim, a pergunta problematizadora “por que ensinar ciências para as novas gerações?”, permite aos licenciandos dar voz às biografias e às histórias de vida, essas que envolvem o ensino de Ciências na Educação Básica, o ensino de Ciências Biológicas e o seu cotidiano, que vem marcando suas identidades. Neste sentido, o estudo permitiu a reflexão sobre a constituição docente e objetivos do ensino de Ciências, que passaram a ser refletidos e analisados pelos

licenciandos num processo mediado pela investigação-formação-ação.

## Referências

- ALARCÁO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- AMARAL, I. A. Os fundamentos do ensino de ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil.** Campinas: Komedi, 2006.
- BONOTTO, D. L.; LEITE, F. A.; GÜLLICH, R. I. C. (Orgs.). **Movimentos formativos:** desafios para a educação em ciências e matemática. 1. ed. Tubarão: Copiart, 2016.
- CARNIATTO, I. **A formação do sujeito professor:** investigação narrativa em ciências/biologia. Cascavel: Edunioeste, 2002.
- CARR; W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza:** la investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca, 1988.
- CARVALHO, A. M. P. (Org). **Ensino de ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2004.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 8. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.
- CHAVES, S. N. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de ciências:** tensões entre o pensar e o agir. 168 f. Tese (Pós-Graduação em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- CHAVES, S. N. Por que ensinar ciências para as novas gerações? Uma questão central para a formação docente. **Contexto & Educação**, Editora Unijuí, v.22, n. 77, p. 11-24, jan./jun. 2007.
- CHAVES, S. N. **Reencantar a ciência, reinventar a docência.** São Paulo: Livraria da Física, 2013.

CONTRERAS, J. D. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 224, p. 7-31, abr. 1994.

CORRÊA, G. G. **Uma crítica ao antropocentrismo no ensino de ciências**. In.: *Anais* do V escola de verão para professores de ensino de física, química e biologia e áreas afins. Bauru: Edunesp, 2000, p. 1-11.

DAITX, V. V. **O ensino de Ciências e a visão antropocêntrica**. 60 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

ELLIOTT, J. **La investigación-acción en educación**. Madrid: Ediciones Morata, 1990.

ELLIOTT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). São Paulo: Mercado de Letras, 1998, p. 137-152.

EMMEL, R. **O currículo e o livro didático da educação básica**: contribuições para a formação do licenciando em ciências biológicas. 153 f. Tese (Pós-Graduação em Educação nas Ciências), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.

EMMEL, R.; GÜLLICH, R. I. C. ; KRUL, A. J. **Antropocentrismo**: análise e contexto de livros didáticos dos anos iniciais. In.: VII Salão de Pesquisa. *Anais*. Três de Maio: SETREM, 2009. p. 1-1.

EMMEL, R.; KRUL, A. J. **Antropocentrismo como categoria de análise no enredo de livros didáticos dos anos iniciais**.

In.: XII Seminário Internacional de Educação no Mercosul, IX Seminário Interinstitucional. *Anais*. Cruz Alta: UNICRUZ, 2010. v. 1. p. 1-1.

EMMEL, R.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. A investigação-formação-ação na prática de ensino da licenciatura de ciências biológicas: uma reflexão sobre a elaboração e desenvolvimento do currículo. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 1, p. 651-662, 2016.

ESTEBAN, M. T.; ZACCUR, E. A pesquisa como eixo de formação docente. In.: ESTEBAN, M. T.; ZACCUR, E. (Orgs.). **Professora-pesquisadora: uma práxis em construção**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

FREITAS, D. Educação ambiental e o papel do/a professor/a: educar para além da sociedade do conhecimento. In.: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (Orgs.). **Quanta ciência há no ensino de ciências?** São Carlos: EdUFSCAR, 2017.

FUMAGALLI, L. O Ensino das Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu Favor. In.: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

GASTAL, M. L. A.; AVANZI, M. R. Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 149-158, 2015.

GERALDI, C. M. G. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. **Pro-positões**, v. 5, n. 3, p. 11-132, nov. 1994.

GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O. Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In.: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (org.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. São Paulo:

Mercado de Letras, 1998, p. 105-134.

GÜLLICH, R. I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências:** um processo de investigação-formação-ação. 263. Tese (Pós-Graduação em Educação nas Ciências), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 19-28, jan./fev./mar./abr. 2002.

LARROSA, J. Experiência e alteridade em educação. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 2, p. 04-27, jul./dez. 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, E. F.; CARVALHO, L. C. L.; MARTINS, M.; CARVALHO, M. V. C. **As narrativas e os diários de formação:** caminhos possíveis na pesquisa em educação. In.: *Anais* do VI Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI. Teresina, Piauí, 2010.

MORAES, R.; RAMOS, M. G. **Construindo o conhecimento:** uma abordagem para o ensino de Ciências. Porto Alegre: SAGRA, 1988.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação.** 2. ed. Portugal: Ed. Porto, 1992.

PERSON, V. A.; GÜLLICH, R. I. C. Demarcando elementos constitutivos da formação continuada de professores de ciências. In: BONOTTO, D. L.; LEITE, F. A.; GÜLLICH, R. I. C. (Orgs.). **Movimentos formativos:** desafios para a educação em ciências e matemática. 1. ed. Tubarão: Copiart, 2016, p. 291-309.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del professor:** un recurso para investigación en el aula. Diáda: Sevilla, 1997.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000.

SILVA, L. H. A. Formação de professores de ciências: problemáticas, paradigmas e desafios para mudança. BONOTTO, D. L.; LEITE, F. A.; GÜLLICH, R. I. C. (Orgs.). **Movimentos formativos:** desafios para a educação em ciências e matemática. 1. ed. Tubarão: Copiart, 2016. p. 15-33.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico.** 2. ed. Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos: Iberciencia, 2014.



## Capítulo 7

# A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: INTERPRETAÇÕES E AÇÕES DO LABORATÓRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA DA UFPA

*Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva*

*Reginaldo dos Santos*

*André Santana*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.171-199>

### 1 Introdução

Com a concepção de educação trazida pela nossa atual Constituição Federal, em especial o Art. 205, no qual se lê “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”, a formação de professor se torna um grande desafio para todos aqueles que precisam pensar políticas públicas e currículos para a formação inicial e continuada de professores para a Educação Básica.

O que podemos tomar por desenvolvimento pleno da pessoa? Como preparar uma pessoa para o exercício da cidadania? Veja que só com essas duas questões já se abrem leques de outras questões que nos fazem perceber o quão complexa é hoje a profissão de professor para agir na perspectiva de educação escolar.

Ao definir que a educação escolar é para todos e que é obrigação do Estado e da família garantir o acesso e a permanência

de todos na escola até que completem a Educação Básica, conforme está posto pelo Art. 3º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em Brasil (1996), por consequência, é definido então que dos professores não é mais requerida somente a competência profissional de saber e ensinar conteúdos curriculares clássicos de uma área de estudo/conhecimento. Desses profissionais passa a ser exigido também conhecimento amplo e profundo sobre como o sujeito (o educando) aprende e sobre como ensinar nas adversidades e na diversidade que hoje constitui a escola pública.

Assim como discorre Francisco Imbernón em seus livros “Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza”, em Imbernón (2010) e “Qualidade do ensino e formação do professorado: uma mudança necessária”, em Imbernón (2016), essas adversidades se manifestam de diferentes maneiras, tanto de forma implícita como de forma oculta, como por exemplo: o discente que não consegue ou que se recusa a se apropriar dos conhecimentos que a ele são oferecidos/propostos no formato de aula, a escola caótica que não oferece as condições mínimas necessárias para o trabalho docente, o currículo oficial que pouco ou nada atende aos anseios dos discentes e docentes, entre muitas outras situações que vem causando, por um lado, o fracasso escolar de crianças, adolescentes e jovens como vem sendo percebido, por exemplo, com os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e o *Programme for International Student Assessment (PISA)*, e por outro, a evasão de professores do ofício do magistério na Educação Básica.

Dado o desprestígio que a profissão de professor da Educação Básica vem ocupando atualmente na sociedade, atrair jovens para a carreira do magistério vem se tornando cada vez mais difícil. Dessa problemática temos então outras adversidades, como por exemplo, a necessidade de os cursos de licenciaturas terem sempre notas de ingresso mais baixas, se comparado a outros cursos de nível superior. E agravando esse problema, os programas de fortalecimento da formação inicial docente como o Programa de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa Residência Pedagógica

(PRP), ambos programas da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Ministério da Educação (MEC), ainda são ações tímidas, paliativas, incoerentes com a realidade dos licenciandos e dos cursos de licenciatura e, assim, são pouco eficientes para o processo de enfrentamento dessa realidade indesejada em que se encontra o magistério no Brasil.

Como discorre Santos (2020), no curso de formação de professores de Ciências e Biologia, ainda podemos ter mais um obstáculo agravante para os formadores de professores para a Educação Básica. Esse autor mostra que pode não ser raro jovens procurarem o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas para serem biólogos e não professores de Ciências e Biologia do Ensino Fundamental e Médio, já que a legislação do Conselho Federal de Biologia (CFBio), por meio da Lei nº 6.684, de 03 de dezembro de 1979, dá essa possibilidade, conforme o inciso I do seu Artigo 1º. Segundo essa Lei:

O exercício da profissão de Biólogo é privativo dos portadores de diploma: I – devidamente registrado, de bacharel ou licenciado em curso de História Natural, ou de Ciências Biológicas, em todas as suas especialidades ou de licenciado em Ciências, com habilitação em Biologia, expedido por instituição brasileira oficialmente reconhecida [...]. (BRASIL, 1979, p. 1).

Assim como Santos (2020), acreditamos que essa possibilidade que o CFBio dá aos licenciandos, por um lado, tem seu valor já que possibilita o aumento do mercado de trabalho para o licenciado, por outro lado, pode ser um fator obstaculizador para uma formação inicial docente mais eficiente, conforme sinalizou a Resolução CNE/PC<sup>1</sup> nº 2/2015, ratificada pela Resolução CNE/CP nº 2/2019, em seu Art. 11 que diz:

A formação inicial requer projeto com identidade própria de curso de licenciatura articulado ao bacharelado ou tecnológico, a outra(s) licenciatura(s) ou a cursos de formação de docentes, garantindo: I – articulação com o contexto educacional, em suas dimensões sociais, culturais, econômicas e tecnológicas;

---

1 Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno.

II – efetiva articulação entre faculdades e centros de educação, institutos, departamentos e cursos de áreas específicas, além de fórum de licenciatura; [...]. (BRASIL, 2015, p. 9).

Com a pesquisa que Santos (2020) realizou junto aos nossos licenciandos, durante os anos de 2017 a 2019, foi possível perceber que jovens recusam a profissão de professor em razão do baixo *status* que essa profissão atualmente ostenta na sociedade. Esse autor destaca que, ao menos entre esses jovens ouvidos, é forte a visão tradicional da figura do professor como o profissional que se ocupa basicamente por aplicar aulas pensadas por outrem, e que a profissão de professor é uma possibilidade de trabalho e atuação profissional somente em caso de não conseguir seguir com a profissão de biólogo pesquisador. Isso porque, ser professor para esses jovens é uma boa profissão, mas não para eles. A pesquisa percebeu que essas percepções são fortes inclusive entre os licenciandos, que já se encontravam em fase de conclusão do curso.

Frente ao que se expõe, podemos perceber que estamos diante de um paradoxo. Se de um lado a profissão de professor se tornou mais complexa em razão do modelo e concepção de educação trazidos pela nossa atual Constituição Federal, que coloca para a escola o grande desafio da formação cidadã, por outro lado, os jovens não tem apresentado interesse em assumir esse desafio profissional.

Frente ao exposto, o presente texto foi produzido com o objetivo de discorrer sobre as ações de ensino, pesquisa e extensão que o Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (LaPECBio) vem desenvolvendo à luz da atual legislação educacional para a formação de professores para a Educação Básica, com o intuito de formar professores com uma visão mais crítica, reflexiva, proativa e proposital sobre o papel do professor na sociedade atual nessa etapa de formação escolar.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 O Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia - LaPECBio

Criado no primeiro semestre de 2018 com o objetivo de imprimir ações mais eficientes e efetivas no ensino, pesquisa e extensão para a promoção do ensino e educação em Ciências na formação de professores de Ciências e Biologia, o Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (LaPECBio) compõe o conjunto de laboratórios da Faculdade de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira. Dessa forma, a criação desse laboratório e a composição do seu corpo docente, conforme mostra a Quadro 1, exposto a seguir, representa uma estratégia de ação para promover formação de professores de Ciências e Biologia, coerente com as finalidades da educação escolar, de uma forma mais geral, e as finalidades do ensino de Ciências, de uma forma mais pontual.

Quadro 1 – Composição atual do quadro de docente do LaPECBio

Docente	Formação Acadêmica	Atuou na Educação Básica por
01	Licenciatura em Ciências Biológicas e doutorado em Ensino de Ciências	21 anos e 11 meses
02	Licenciatura em Ciências Biológicas e doutorado em Ensino de Ciências	20 anos e 06 meses
03	Licenciatura em Pedagogia e em Biologia e doutorado em Ensino de Ciências	17 anos
04	Bacharelado e doutorado em Psicologia	Não se aplica

Fonte: Elaborado pelos autores

No Quadro 2, exposto a seguir, temos as disciplinas desse curso, sobre à responsabilidade dos professores do LaPECBio. Em razão da nova resolução para formação de professores, publicada em

dezembro de 2019, essas disciplinas estão sendo repensadas, tanto em termos da sua denominação, como em termos de suas ementas e cargas horárias. Dessa forma, o LaPECBio trabalha para que essa adequação exigida pela atual resolução seja mais uma importante oportunidade para o aprimoramento do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), incluindo aí, a melhoria do seu processo de contextualização e interdisciplinaridade, conforme orientam a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

Quadro 2 – Disciplina sobre a responsabilidade do LaPECBio

PPC Elaborado Antes da CNE/PC <sup>2</sup> nº 2/2015	PPC <sup>3</sup> Segundo a Resolução CNE/PC nº 2/2015
1. Psicologia do Ensino e da Aprendizagem; 2. Estrutura e Funcionamento da Educação Básica; 3. Didática; 4. Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia; 5. Prática de Ensino; 6. Libras; 7. Avaliação do Ensino e da Aprendizagem; 8. Seminário de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia; 9. Estágio Supervisionado I; 10. Estágio Supervisionado II e 11. Estágio Supervisionado III.	1. Psicologia do Ensino e da Aprendizagem; 2. História da Educação; 3. Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia; 4. Antropologia, Sociologia e Educação; 5. Didática Geral; 6. Filosofia da Educação; 7. Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia; 8. Antropologia, Sociologia e Educação; 9. Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino de Ciências; 10. Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino de Biologia; 11. Tópicos em Educação Inclusiva; 12. Prática de Ensino; 13. Currículo e Planejamento da Educação Básica; 14. Avaliação da Educação; 15. Legislação da Educação Básica; 16. Libras; 17. Prática de Ensino; 18. Políticas Públicas da Educação Básica; 19. Gestão da Educação Básica; 20. Educação Ambiental; 21. Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental II; 22. Estágio Supervisionado no Ensino Médio; 23. Estágio Supervisionado na EJA e Educação em Contextos Específicos e 24. Estágio Supervisionado na Gestão Escolar Democrática.

Fonte: Elaborado pelos autores

- 2 Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno do Conselho.
- 3 A partir de 2020, os cursos de licenciatura terão até três anos para reelaborar seus PPC segundo as determinações da Resolução do CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

Consoante ao seu objetivo, o LaPECBio conta com o grupo de pesquisa Formação e prática docente: fundamentos e aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos, registrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a partir do ano de 2019. Grupo de pesquisa criado para incentivar e fortalecer a produção de trabalhos de pesquisa em ensino e educação em Ciências e Biologia, desenvolvidos pelos professores e discentes dessa Faculdade, e outros que ao grupo queiram se juntar.

Em decorrência do objetivo de criação do LaPECBio algumas ações já foram iniciadas tendo em vista as orientações da atual Resolução para a formação de professores para a Educação Básica. Por exemplo, com o objetivo de proporcionar ao licenciando uma visão mais ampla sobre as atuais competências profissionais que são esperadas do professor da Educação Básica, duas disciplinas obrigatórias foram reposicionadas para o início do curso. São elas: Legislação da Educação Básica e Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia.

Com a primeira disciplina busca-se dar ao licenciando, desde o início do curso, a oportunidade de conhecer e compreender que o norteamento legal da Educação Básica possui espaço que permite uma atuação docente mais crítica, reflexiva e proativa, mas que para isso, é preciso compreender bem essa legislação, como por exemplo, compreender a autonomia que a escola pode exercer para construir e executar seu Projeto Político Pedagógico (PPP) mediante as possibilidades que a gestão democrática participativa – que por sua vez deve ancorar os currículos dos sistemas de ensino escolares no Brasil – dá aos professores que buscam, por exemplo, compreender os porquês de uma dada situação social e histórica injusta e não aceitam o fracasso escolar como uma realidade imutável.

Já com a segunda disciplina é oferecida ao licenciando a oportunidade para conhecer e exercer, desde o início do curso, a pesquisa no âmbito do ensino e da educação escolar, para assim, como também acredita Demo (2006; 2011), desenvolver no futuro professor a capacidade investigativa que todo docente precisa ter para compreender o meio educacional no qual está inserido e,

assim, saber agir corretamente como professor e educador que sabe o potencial e capacidade que pode ter para enfrentar situações adversas no ensino e na educação escolar, em especial, no ensino e na educação que devem ocorrer no âmbito da escola pública.

Essas mudanças, tanto no âmbito do PPC desse curso, como na própria composição dos laboratórios dessa Faculdade, se deram em razão dos novos entendimentos que os membros do LaPECBio vêm formulando com base no contexto educacional local no qual esse laboratório está inserido – a Região da Transxingu-PA –, e também, mediante as orientações e exigências trazidas pela Resolução CNE/CP nº 2/2015 que definia as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação docente, recentemente substituída pela atual Resolução CNE/CP nº 2/2019, para instituir a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

Embora não se possa analisar e interpretar essa resolução de forma isolada (a Resolução CNE/CP nº 2/2019), algo que seria ingenuidade se considerarmos toda bandeira ideológica que subjaz as políticas educacionais no Brasil e seus currículos, é possível perceber que tal resolução oferece margens para uma formação de professores ancorada em três elementos: 1. Conhecimento amplo e profundo sobre uma área disciplinar de conhecimento; 2. Domínio sobre como ensinar de forma intencional, sistematizada e institucionalizada; e 3. Compreensão sobre como ocorrem os processos da aprendizagem no sujeito. E tudo isso compreendendo a relação e interação da Ciência com o fazer docente. Nota-se então que, ao menos no plano teórico, tal Resolução exige que os cursos de licenciatura rompam com o velho modelo de formação de professores como sujeitos acríticos aplicadores de currículo oficial e rompam com o modelo separatista entre ensino-aprendizagem e pesquisa.

Coerente com essas orientações e possibilidades de formação docente é que o LaPECBio tem procurado incentivar os licenciandos a, desde o início do curso, envolverem-se com a pesquisa na área do ensino e da educação em Ciências e Biologia, produzindo pesquisas

empíricas e teóricas, escrevendo artigos completos ou resumo de artigos e participando de eventos científicos, em especial, aqueles que dão uma maior abertura para os licenciandos, como é o caso, por exemplo, dos Encontros Regionais e Nacional de Ensino de Biologia (EREBIO e ENEBIO), encontros promovidos pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), encontro promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), o Encontro Nacional das Licenciaturas (ENALIC), entre outros eventos científicos da área do ensino e da educação escolar. Além disso, o LaPECBio incentiva seus licenciandos a também se associarem à SBEnBio e a ABRAPEC.

Para conseguir essas participações de licenciandos em eventos, o LaPECBio tem encontrado muitos obstáculos que só serão contornados, de fato, com políticas públicas adequadas para a formação de professores, conforme a realidade das diferentes regiões geográficas do Brasil e as reais necessidades formativas dos licenciandos. Por exemplo, Altamira-PA está localizada em uma região geográfica de difícil acesso e distante dos grandes centros urbanos. São 800 km de Altamira à Capital do seu Estado, Belém. Isso representa 1 hora e 30 minutos de voo ou 19 horas de ônibus, com parte da viagem pela velha e caótica rodovia Transamazônica. Ou seja, sair de Altamira para participar de eventos científicos não é algo tão simples para os professores universitários, que dirá os discentes, e mesmo assim, desde a sua criação, o LaPECBio já esteve com seus licenciandos apresentando trabalhos, em formato de artigo, em Belém-PA, Fortaleza-CE, Rio de Janeiro-RJ e Santarém-PA.

Essas viagens e apresentações foram possibilitadas em razão de um trabalho sistemático de orientações aos licenciandos, que envolve desde o processo de elaboração e escrita de artigos científicos, até como se programar financeiramente para fazer as viagens, incluindo aí o como conseguir o auxílio financeiro a viagens acadêmicas, oferecido aos discentes da UFPA. Embora muito reduzido, foi esse auxílio financeiro que, em parte, ajudou

esses licenciandos a terem a oportunidade de participar ativamente dessas apresentações de trabalhos e eventos científicos em outras cidades e Estados.

Busca-se com esses esforços desenvolver nos licenciandos o gosto pela pesquisa científica na educação e a participação ativa em espaços de debate científico sobre o fazer docente, para que quando esses licenciandos se tornarem professores da Educação Básica, apresentem maior possibilidade de continuar com esse perfil profissional, e assim, poder produzir contribuições para a área das pesquisas em educação, já que, ao exercerem a docência nessa etapa da educação, terão oportunidades de observar e conhecer em *locus* o processo e fenômenos do âmbito do ensino-aprendizagem formal e apropriarem-se de informações que nem sempre são possíveis para os pesquisadores externos à escola.

O professor Pedro Demo é um exemplo de pesquisador que muito tem apregoadado por esse perfil docente. Em seus livros “Pesquisa: princípio científico e educativo” (DEMO, 2006) e “Educar pela pesquisa” (DEMO, 2011), o autor tem sido incisivo sobre a importância de o professor envolver-se com a pesquisa, tanto para compreender o seu objeto de estudo – a disciplina que leciona –, como para compreender como ensinar com eficiência. Demo é enfático nesse discurso, para ele um professor que só tem conhecimentos produzidos por outrem para transmitir não tem nada a ensinar. Em outras palavras, para Demo não se pode separar ensino-aprendizagem de pesquisa e buscar formar sujeitos críticos, reflexivos e proativos.

Quando aqui defendemos o envolvimento do professor com a pesquisa, não estamos defendendo que doravante o professor da Educação Básica deva e/ou tenha condições para assumir o papel de pesquisador que tradicionalmente é desenvolvido pelos professores universitários. O que defendemos é a tese que apregoa a necessidade de um maior envolvimento dos professores da Educação Básica no processo de produção de conhecimento sobre a educação escolar.

### 3 Pesquisa

Coerente a sua perspectiva de formação docente, o LaPECBio vem desenvolvendo projetos de pesquisa com os objetivos que vão desde identificar o perfil dos seus licenciandos, ao estudo de técnicas e estratégias de ensino-aprendizagem para o ensino de Ciências e Biologia.

O Quadro 3, exposto a seguir, traz uma síntese desses projetos desenvolvidos desde o ano de 2018. Em todos eles há a participação de licenciandos com bolsa de iniciação científica.

Quadro 3 – Projetos de pesquisa desenvolvidos pelo LaPECBio

Título do Projeto	Objetivo
Diagnóstico da formação e concepções dos graduandos nas instituições de ensino superior com ênfase na educação em saúde	Identificar as concepções dos graduandos (licenciatura e bacharelado) acerca da educação em saúde, e a partir disso elaborar propostas e estratégias de ensino capazes de despertar e motivar os graduandos a terem e buscarem a autonomia e criticidade na promoção de saúde por meio dos conhecimentos construídos.
Analise de livros didáticos de Ciências e Biologia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD): abordagem de ensino sobre diabetes	Avaliar a temática acerca da Diabetes nas coleções Ciências e de Biologia do Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2020-2022.
A utilização de metodologias ativas de aprendizagem e de neurociências na formação de professores em cursos de licenciatura da Universidade Federal do Pará/ Campus Altamira	Investigar o perfil do discente e docente dos cursos de licenciatura da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira, ao longo de seu percurso formativo, a fim de detectar as lacunas na formação e as necessidades didático-pedagógicas do profissional já atuante, quanto ao processo de ensino e aprendizagem voltados para metodologias ativas e neurociências aplicadas à educação.

O Trabalho de Conclusão de Curso no Âmbito da Formação do Professor de Ciências e Biologia	Destacar as potencialidades do Trabalho de Conclusão de Curso que podem ser fomentadas para uma melhor formação de professores de Ciências e Biologia e conhecer as fragilidades dessa atividade curricular que podem ser revertidas com a ajuda oriunda da atuação dos professores universitários.
Espaços não formais de ensino, aprendizagem e educação científica existentes em Altamira e Região	Conhecer e catalogar espaços não formais de ensino e aprendizagem científica e de divulgação da Ciência existentes no município paraense de Altamira e região, e disponibilizar esse catálogo aos professores da Educação Básica desse município e região.

Fonte: Elaborado pelos autores

#### 4 Extensão

No que tange a extensão, o LaPECBio tem procurado priorizar ações de extensão que permitem o desenvolvimento de pesquisa e produção de artigos científicos em consonância com tais ações extensionistas. E também, ações que permitam a interação dos licenciandos com a escola durante todo o ano letivo. A esse respeito, o LaPECBio já desenvolveu três projetos de extensão que culminaram com a produção de um kit para o ensino-aprendizagem de Genética, um herbário escolar como estratégia para o ensino-aprendizagem de Botânica e jogos para o estudo de verminoses no Ensino Fundamental. Todos esses projetos foram desenvolvidos com a participação de licenciandos bolsista e voluntários.

O primeiro projeto foi desenvolvido com o objetivo de produzir um kit com material interativo para o ensino de Genética. Esse kit pode ser usado no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental ou no Ensino de Biologia do Ensino Médio, conforme o objetivo da aula e as competências e habilidades que se pretende desenvolver/trabalhar.

O material didático, que no caso é uma reelaboração do material didático já existente e disponível na internet, de autoria

de Jorge Oyakawa, Eliana Maria Beluzzo Dessen e Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, cujo título: FILHO DE SCOISO SCOISINHO É!<sup>4</sup>, é um kit composto por uma espécie fictícia de cães domésticos com reprodução sexuada, sem dimorfismo sexual e com variação de características hereditárias que ao serem transmitidas dos pais para os filhos aparecem nestes desde o nascimento.

O material foi confeccionado em formato de bicho de pelúcia e em formato de material didático interativo. Optou-se por esse material pelas seguintes razões: bicho de pelúcia causa empatia nas pessoas e cães domésticos são animais do cotidiano dos alunos e suas características genéticas e hereditárias, especialmente aquelas que compõem parte visível do fenótipo, também são familiares ao cotidiano dos alunos, facilitando assim a transposição didática e a contextualização do conteúdo escolar, pois aquilo que o aluno estuda na escola é por ele percebido em seu cotidiano.

Ao ser interativo, o aluno pode, ao manipular o material, perceber de forma concreta, embora simplificada, o mecanismo meiótico de divisão celular, o mecanismo da fecundação e a aleatoriedade das combinações para a formação do genótipo e fenótipo dos filhos a partir dos genótipos e fenótipos dos pais.

O segundo projeto, que por sua vez foi desenvolvido em parceria com o Laboratório de Botânica também da UFPA, teve como objetivo produzir um herbário escolar como estratégia metodológica para a educação científica, em especial o ensino e a aprendizagem sobre Botânica no nível da Educação Básica. Tal projeto foi desenvolvido por um grupo constituído por professores universitários, discentes da licenciatura em Ciências Biológicas e professor e alunos da Educação Básica.

As atividades para o desenvolvimento desse projeto ocorreram em quatro fases ao longo de todo o ano letivo de 2019:

---

4 Esse material didático foi encontrado e baixado da internet, em 20 de abril de 2018, e estava disponível no seguinte endereço: <http://genoma.ib.usp.br/educacao-e-difusao/materiais-didaticos/atividades-interativas>.

1. Seleção da escola e composição do grupo de trabalho; 2. Estudo teórico e coleta de plantas; 3. Preparação de exsicatas e confecção do herbário; e 4. Exposição do material produzido.

Na primeira fase definiram-se a escola, o professor parceiro do projeto e o grupo de discentes da Educação Básica que foram envolvidos diretamente em sua execução. Já a segunda fase foi desenvolvida mediante a realização de pesquisa e coleta de plantas ornamentais, frutíferas, medicinais e da culinária brasileira. Preferencialmente, plantas que poderiam ser encontradas nas próprias casas dos discentes ou dos seus parentes.

Cada uma dessas plantas foi catalogada, descrita e comparada a outras plantas de outras regiões, incluindo aí plantas que não são comestíveis, mas que também são usadas para outras finalidades pela espécie humana.

A terceira fase do projeto constituiu-se na confecção das peças para o herbário escolar, constituído por um armário de aço posicionado no laboratório de Ciências da escola. Então, nessa fase as plantas coletadas foram fotografadas, desenhadas, secadas e posteriormente digitalizadas. Dessa forma, foi confeccionado um banco de dados sobre essas plantas em quatro formatos: 1. Registro fotográfico mostrando as características da planta no momento em que foi coletada; 2. Desenho a mão feito pelos discentes; 3. Exsicatas físicas; e 4. Exsicatas digitalizadas.

A quarta e última fase foi constituída mediante o trabalho de exposição do material produzido com o projeto. Nessa fase, os discentes da Educação Básica que foram envolvidos no projeto tiveram ainda mais espaço para a atuação protagonista, pois eles que planejaram, coordenaram e executaram a exposição do material que por eles foram produzidos.

Ao final do projeto, todo o material produzido e todo material necessário para manter esse herbário escolar ficou para a escola. São eles: 1 estufa para a secagem do material, 4 pares de prensas que servem para a prensagem do material vegetal, 1 armário que guarda as exsicatas e os materiais de uso no herbário e 4 coleções

de plantas com mais de 10 exsicatas cada, sendo elas plantas da culinária brasileira, plantas ornamentais, plantas frutíferas e plantas medicinais.

Tendo como base metodológica as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR), proposta por Fourez (1994)<sup>5</sup>, o terceiro projeto teve por objetivo geral difundir os conhecimentos acerca da Educação em Saúde sobre Parasitologia, utilizando os processos de ensino-aprendizagem com a criação e o uso de estratégias metodológicas utilizados na escola. Nessa perspectiva, esse projeto foi desenvolvido em uma escola pública municipal tendo como participantes os seguintes sujeitos: três discentes da Educação Básica, cinco licenciandos e 130 discentes do Ensino Fundamental, sendo sessenta discentes do quinto ano e setenta do sétimo ano.

Como resultados obtidos com o projeto, destacamos a criação de jogos pedagógicos e histórias em quadrinhos que permitiram desenvolver o senso crítico e a alfabetização científica para uma melhor compreensão da realidade local em relação às parasitoses, promovendo a melhoria da qualidade de vida através da sensibilização sobre boas práticas de higiene sanitárias para a prevenção das parasitoses intestinais presentes no município de Altamira.

## 5 Ensino

Em relação ao ensino, queremos aqui destacar a atuação do LaPECBio com o Programa de Residência Pedagógica e os temas que foram estudados para produção de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) neste período. Então, o Quadro 4, exposto a seguir, é uma síntese desses trabalhos.

---

5 A proposta original foi criada em 1994, entretanto, neste texto, nos guiamos pela versão em espanhol produzida em 1997.

Quadro 4 – TCC produzidos pelo LaPECBio

Título do Trabalho	Tema	Situação
Percepções socioambientais de ribeirinhos da reserva de desenvolvimento sustentável Vitoria de Souzel, Rio Xingu-PA.	Educação Ambiental	Concluído
Trilha ecológica: contribuições no ensino de Biologia.	Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia	Concluído
A avaliação através do olhar de professores de Biologia	Avaliação	Concluído
A formação continuada de professores de Biologia na rede estadual de ensino no município de Altamira - Pará	Políticas Públicas	Concluído
A utilização de um jogo didático como ferramenta facilitadora no ensino de bioquímica em uma escola pública de Altamira-PA	Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia	Concluído
Concepções de Educação Ambiental de professores de Ciências atuantes em Altamira-PA	Educação Ambiental	Concluído
Construção de cartilha sobre didática para professores de Biologia	Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia	Concluído
Contextualizando TIC's: um aplicativo como ferramenta pedagógica no ensino de Biologia	CTSA	Concluído
O ensino de Biologia no cursinho popular de Altamira	Políticas Públicas	Concluído
O Ensino de Ciências Naturais de 6º ao 9º ano na zona Urbana de Senador José Porfirio-PA: uma investigação da prática docente.	Avaliação	Concluído
Produção de histórias em quadrinhos como recurso didático para o combate à dengue	Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia	Concluído
Uma análise de conteúdo de micologia em livros didáticos de ensino médio em Altamira-PA	Avaliação	Concluído

Uma análise das contribuições do uso de materiais educativos das campanhas de vacinação do HPV no contexto escolar.	Educação em Saúde	Concluído
O uso do jogo didático HPV - sabe ou não sabe? Contribuições na aprendizagem de educação em saúde	Educação em Saúde	Concluído
A Base Nacional Comum Curricular: uma análise com ênfase no ensino de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.	Currículo	Concluído
Discutindo a Educação Ambiental em uma Escola Pública de um Reassentamento Urbano Coletivo de Altamira-PA	Educação Ambiental	Concluído
Atividades para ensino de Micologia no Ensino Médio em Altamira-PA	Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia	Em andamento
Ensino-aprendizagem de Botânica no contexto das escolas pública de Altamira-PA: entraves e proposições	Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia	Em andamento
Inclusão Escolar: uma análise sobre o que diz a legislação e o que escolas públicas de Altamira-PA conseguem fazer	Inclusão Escolar	Em andamento
Educação Ambiental no Contexto de uma Escola Pública de Ensino Médio de Altamira-PA	Educação Ambiental	Em andamento
A Base Nacional Comum Curricular: uma análise sobre o ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia	Currículo	Em andamento
Recursos didáticos para o ensino de Ciências da Natureza a alunos com transtorno do espectro autista.	Inclusão Escolar	Em andamento
Higienização das mãos na prevenção de doenças: uma proposta de uma sequência didática	Educação em Saúde	Em andamento
Analise do tema vacinas nos livros didáticos de Ciências	Educação em Saúde	Em andamento

Fonte: Elaborado pelos autores

Em consonância com essas ações aqui relatadas, de agosto de 2018 a janeiro de 2020, o LaPECBio desenvolveu, com seus licenciandos, atividades relacionadas ao Programa Residência Pedagógica (PRP), segundo o Edital CAPES nº 06/2018. Por meio desse edital com prazo de dezoito meses, esse programa teve como objetivo maior fomentar ações de ensino-aprendizagem que visam o aprimoramento e atualização da formação inicial docente, por meio da parceria entre universidade e escola pública.

O PRP foi, estrutural e metodologicamente, organizado da seguinte forma: seguindo uma série de itens determinados por esse edital, cada Instituição de Ensino Superior (IES) elaborou um projeto de ação voltado para a inovação e/ou aperfeiçoamento da formação inicial docente para ser desenvolvido em parceria com escolas de Educação Básica. Ao ser aprovado pela CAPES, esse projeto institucional recebeu então um determinado número de bolsas para serem distribuídas entre os sujeitos que iriam participar e executar as ações propostas. São eles: licenciandos, professores universitários e professores das escolas nas quais o projeto seria desenvolvido.

Esse projeto institucional pôde ser composto por dois ou mais subprojetos ligados a uma área de conhecimento de um curso de licenciatura, por exemplo: Biologia, Ciências, Química, Pedagogia, Letras entre outras. Cada subprojeto pôde representar o que o edital denominou por núcleo, e cada núcleo deveria possuir a seguinte composição estrutural: 1 Docente Orientador (função assumida por um professor universitário); 3 Preceptores (função assumida por professores de cada uma das três escolas nas quais o subprojeto foi desenvolvido e que lecionam a mesma disciplina curricular da área de conhecimento desse subprojeto); e 30 Residentes (que são os licenciandos). Embora tenha exigido que cada núcleo fosse formado por trinta licenciandos, o programa também exigiu que seis deles fossem licenciandos com atuação voluntária no subprojeto.

Com exceção dos voluntários, por dezoito meses consecutivos, cada residente recebeu bolsa no valor de 400,00

reais, os preceptores receberam no valor de 750,00 reais e o docente orientador no valor de 1.400,00 reais.

O projeto institucional foi coordenado por um professor que representou e respondeu pelo projeto entre a IES e a CAPES e orientou os professores orientadores dos subprojetos. Esse professor foi denominado de Coordenador Institucional e, para desenvolver essa função, também recebeu, por dezoito meses consecutivos, bolsa no valor de 1.500,00 reais.

Em relação à carga horária, segundo o edital, o projeto deveria ser constituído por 440 horas de atividades a serem desenvolvidas tanto na universidade como na Escola Campo (denominação para as escolas participantes do projeto). Essa carga horária deveria ser cumprida da seguinte forma: 220 horas na realização de atividades diversas na escola campo; 100 horas na realização de regências de aula; 60 horas em estudos e planejamentos e 60 horas na elaboração do relatório final e socialização de todas as atividades que o licenciando realizou.

Aqui neste artigo aborda-se um subprojeto e núcleo da área de Biologia, desenvolvido pelo LaPECBio, segundo as determinações desse Programa e seu edital.

Após a estruturação do núcleo estabelecemos um cronograma de reuniões quinzenais para a execução do programa, nas quais foram discutidas suas diretrizes, especialmente em relação às necessidades de contextualização e aplicação de procedimentos interdisciplinares, aspectos preconizados pela BNCC, documento do MEC e embasador do PRP. Os Projetos Políticos Pedagógicos das escolas campo, bem como os planos de ensino dos preceptores foram objetos fundamentais de análise para o planejamento das atividades que os residentes poderiam propor e/ou que deveriam realizar.

A construção do plano de atividades dos residentes foi um processo no qual, respeitados os níveis de competências e habilidades dos envolvidos, todos contribuíram para sua estruturação. Essa preparação foi trabalhosa, pois era fundamental

que as atividades ocorressem em sintonia com o calendário escolar, previamente determinado pela Secretaria Executiva de Educação do Estado do Pará (SEDUC), sendo que o acompanhamento, orientação, avaliação dos residentes por parte dos preceptores não deveria ser percebido pela comunidade escolar como mais um acréscimo de funções, e sim, como as novas atribuições que recaem sobre os professores das escolas públicas que, doravante, podem ter a oportunidade de participarem como coformadores de novos professores, mediante as atuais ações de políticas públicas, como é o caso do PRP do MEC/CAPES.

Parte fundamental do subprojeto, o plano de atividades dos residentes foi ponderado para associar situações de ensino e pesquisa aos processos de ensino e aprendizagem de Biologia e educação científica. Nesse sentido, cada preceptor atuou com dez residentes, os quais, a partir de agosto de 2018, começaram a frequentar as escolas campo para conhecer as turmas do 1º ao 3º ano do ensino médio, nas quais atuariam, bem como, os demais integrantes do corpo docente, coordenação pedagógica, equipe gestora e demais componentes da comunidade escolar. Nessa fase, além da sala de aula, também ocorreram imersões nos demais ambientes escolares, como biblioteca, sala de informática, laboratórios e todo o espaço físico pertencente àquela escola.

De modo progressivo, os residentes construíram familiarizações com o cotidiano escolar, inicialmente observando as aulas dos preceptores, auxiliando na aplicação de atividades e esclarecimentos de dúvidas dos alunos, posteriormente participando na elaboração e aplicação de instrumentos avaliativos, envolvendo-se nas atividades extraclasse, como jogos e feiras culturais.

No começo do planejamento foi acordado que cada residente registraria, em um diário de campo, suas impressões referentes ao exercício da docência por parte do preceptor, incluindo impressões sobre gerenciamentos de conflitos e situações de indisciplina, bem como dúvidas relacionadas com atitudes docentes e discentes no cotidiano das aulas.

Durante os encontros quinzenais, nos quais adotamos a dinâmica das rodas de conversa, as anotações dos diários de campo eram socializadas e debatidas, visando à elaboração coletiva de alternativas para enfretamento de problemas constatados pelos residentes nos contextos de sala de aula. A partir dessas estratégias metodologias que foram elaborados planos de aulas, jogos didáticos, atividades experimentais e critérios avaliativos.

As regências supervisionadas de aulas iniciaram em outubro de 2018. Cabe informar que, além dos encontros quinzenais, os residentes sempre dialogaram entre si, com seus preceptores e com o docente orientador, tanto nas escolas campo, quanto nas dependências da IES. Esse diálogo contínuo ocorreu por meio eletrônico e/ou presenciais. Por conta da acessibilidade das comunicações, os residentes foram progressivamente construindo familiarização com as salas de aula, aliás, com as escolas campo como um todo. Nesse processo foram superando, paulatinamente, inseguranças diante da heterogeneidade que constitui a sala de aula, manifesta em atitudes e comportamentos, além do quantitativo discente em cada turma.

Os objetos de conhecimento (conteúdos escolares) foram trabalhados respeitando-se a sequência presente no planejamento dos preceptores, porém as intervenções pedagógicas realizadas representaram esforços para a inclusão de procedimentos interdisciplinares, associações entre teoria e prática e exercícios de contextualização nos processos de ensino e aprendizagem.

Os residentes buscaram, mesmo em procedimentos clássicos, e usualmente associados com o ensino tradicional, como aulas expositivas, associar situações nas quais as turmas, com quantitativo variando entre 20 a 40 alunos, participassem ativamente do processo de ensino e aprendizagem.

Podemos afirmar que, por oportunidade desse Programa, vivenciamos um exercício de natureza epistemológica, teórica e metodológica, no qual construímos e empregamos jogos didáticos, realizamos exibições de vídeos, trabalhamos com situações

problemas, utilizamos animais empalhados e espécies conservadas *in vitro*, diversificando procedimentos e estratégias para estabelecer conexões entre a realidade dos alunos de ensino médio e os objetos de conhecimento relacionados ao ensino de Biologia.

É importante esclarecer que todas as escolas campo situam-se em contextos urbanos, porém atendem alunos de municípios vizinhos de Altamira, como Brasil Novo, Medicilândia e Vitória do Xingu, além de estudantes indígenas e quilombolas. Esse quadro situacional intensifica exponencialmente a diversidade socioeconômica e cultural presente na heterogeneidade de uma sala de aula, o que se configurou como um desafio para todos os envolvidos.

Por tudo que foi sumarizado, concluímos que o PRP representou, na práxis, um processo significativo em termos de aprendizagem, reflexão e contextualização coletiva, por parte de todos os envolvidos em sua efetivação. Todavia logo será apenas a lembrança de uma intervenção bem sucedida no cotidiano das três escolas campo e da comunidade atendida, a menos que transcendia o contexto de uma ação pontual e adquira continuidade no dia a dia da escola de Educação Básica.

Para tanto urge que programas como este sejam aprimorados e, nesse sentido, é essencial escutar as vozes dos docentes que atuam na Educação Básica. A experiência, os conhecimentos desses profissionais devem adquirir maior relevância em processos de avaliação e adequações, no intuito de otimizar a aplicabilidade do PRP, ampliando suas conexões com a realidade da escola pública brasileira, algo que faz parte do cotidiano do corpo docente que nela atua. Pensamos que, procedendo desse modo, a CAPES terá mais probabilidade de assegurar continuidade exitosa desta parceria entre as IES e a escola de Educação Básica.

Por mais bem intencionadas que sejam os intentos por parte da coordenação à frente deste Programa, alguns aspectos obrigatórios do PRP foram difíceis de serem executados no dia a dia da escola, como a exigência do cumprimento de 320 horas de

imersão no cotidiano escolar, sendo 100 horas mínimas de regência escolar para cada um dos trinta residentes. Há situações em que a escola e o professor de Biologia nem possuem carga horária superior a 100 horas para essa disciplina.

O atendimento a essa exigência, a nosso ver, equivocada, demandou a maior parte da carga horária inicial do PRP em nosso núcleo, direcionadas para adequações e (re)planejamentos de ajustes dos propósitos do programa ao calendário escolar da rede estadual de ensino, elaborado pela sede da SEDUC-PA em Belém.

Por fim, vale destacar que, na interpretação do LaPECBio, o PRP é uma importante ação de política pública para a formação inicial docente que precisa ter continuidade e aperfeiçoamento a medida que suas potencialidades e fragilidades são conhecidas por ocasião da sua execução nas diferentes regiões geográficas do Brasil, nas quais, há sempre professores que têm direito em ensinar e alunos que têm direito em aprender em uma escola pública da melhor qualidade.

## 6 Publicações

Todas essas ações educativas envolvendo ensino, pesquisa e extensão que o LaPECBio vem desenvolvendo já coadunaram em diferentes publicações. O Quadro 5, exposto a seguir, é uma síntese das publicações à partir do ano de 2018.

Quadro 5 – Publicações dos professores em parceria com os discentes estagiários bolsistas e voluntários

Título do Trabalho	Formato e Meio de Publicação
Curriculum: reflexões e proposição	Livro publicado pela Editora Appris em 2018.
Entraves para o uso das tecnologias da informação e comunicação na educação escolar	Artigo publicado pela Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar, v. 4, p. 165-176, 2018.

<p>Entraves e Possibilidades para o Uso dos Espaços Não Formais de Ensino e Educação para o Ensino Formal de Ciências e Biologia.</p> <p>Uma abordagem em Educação Ambiental: construção de jogos didáticos com material alternativo.</p> <p>A importância da utilização do modelo didático no ensino de Ciências no processo de ensino-aprendizagem.</p>	<p>Artigos publicados no VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia / I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 6, Belém-PA, 2018.</p>
<p>Quem Quer Ser Professor? perspectivas de discentes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.</p> <p>O que São Espaços Não Formais de Ensino e Educação? o que dizem as publicações dos eventos e periódicos sobre pesquisa em educação em ciências.</p> <p>A utilização da atividade lúdica no ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos em uma escola de Altamira-PA.</p>	<p>Artigos publicados no VII ENALIC - Encontro Nacional das Licenciaturas / VI Seminário do PIBID / I Seminário do Residência Pedagógica, Fortaleza-CE, 2018.</p>
<p>Contribuições para a formação acadêmica: desafios, conquistas e aprendizagem na área de educação em saúde.</p>	<p>Capítulo do livro: VEIGA, L. A.; FONSECA, R. L.; SALVI, R. F. (Orgs.). <b>Docência, Pesquisa, Ensino e Aprendizagem</b>: reflexões de um grupo de pesquisa. Amazon, 2019.</p>
<p>Zoo arthropoda: um recurso didático construído para a sensibilização de inclusão no processo de ensino e aprendizagem em Ciências.</p>	<p>Artigo publicado na Revista Insignare Scientia - RIS, v. 2, n. 4, p. 364-374, Dez. 2019.</p>
<p>Uma pesquisa-ação sobre reelaboração e validação de um material didático para o ensino de Ciências e Biologia</p> <p>Espaços não formais de ensino e educação: o que dizem as publicações dos eventos sobre pesquisa em educação em Ciências</p> <p>O uso de espaços não formais de ensino e educação no ensino formal de Ciências e Biologia: entraves, possibilidades e contribuições</p>	<p>Artigos publicados no IX Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 2, Rio de Janeiro, 2019.</p>

<p>Reelaboração de materiais didáticos para o ensino de Ciências e Biologia como estratégia de formação docente inicial e continuada: uma pesquisa-ação</p> <p>O Professor e sua Identidade Profissional: perspectivas de discentes de um curso de licenciatura em ciências biológicas.</p> <p>Proposições de Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia nos Trabalhos do XI ENPEC.</p> <p>Proposições para o Ensino de Botânica Apresentadas pelos Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia.</p> <p>Compreensões de alunos de Ensino Médio de Altamira-PA sobre insetos.</p>	<p>Artigos publicados no II Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 6 / II Seminários Integradores de Biologia do Oeste do Pará, Santarém-PA, 2019.</p>
<p>Um jogo didático no ensino de Bioquímica em uma escola pública de Altamira-PA.</p>	<p>Artigo publicado no XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Natal-RN, 2019.</p>
<p>A utilização de metodologias ativas: propostas de ensino de Biotecnologia na educação básica.</p>	<p>Capítulo do livro: COSTA, G. M. C. (Org.). <i>A educação do amanhã</i>. Quirinópolis: Editora IGM, 2020.</p>
<p>O trabalho de conclusão de curso em um grupo de licenciatura em Ciências Biológicas</p>	<p>Artigo publicado pela Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar, v. 6, p. 165-173, 2020.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores

## 7 Outras Produções

O Quadro 6, exposto a seguir, é uma síntese das palestras e organização de eventos realizadas pelo LaPECBio à partir do ano de 2018.

Quadro 6 – Publicações do LaPECBio

Título	Modalidade do Evento
<p>Aprendendo sobre a Parasitologia da esquistosomose: uma visita orientada a lagoa da Catarina</p> <p>A técnica da tipografia: uma estratégia para o ensino de Parasitologia dos filos platyhelminthes e nematoda</p>	IX Encontro de Pesquisa em Parasitologia Professora Maria Norma Melo do ICB/UFMG: Tempo de Mudar, Tempo de se Adaptar. Excelência em Pesquisa e Inovação, Belo Horizonte-MG, 2018.
A utilização de uma berinjela em aula prática: uma proposta de ensino para o filo porífera	I Jornada Científica de Ensino e Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2018.
O ensino de Microbiologia: a realização de uma prática de laboratório sobre reprodução assexuada	V Simpósio de Microbiologia da UFMG – Prof. Eduardo Osório Cisalpino: Desafios atuais no enfrentamento de doenças microbianas, Belo Horizonte-MG, 2018.
O estado da arte no contexto das pesquisas em educação em saúde – ênfase em educação em diabetes na escola	XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Natal-RN, 2019.
<p>O jogo didático de dardo como uma estratégia para o ensino de Parasitologia.</p> <p>O uso de fábula no ensino de Parasitologia na educação básica</p> <p>O uso da metodologia da Ilha de Racionalidade Interdisciplinar (IRI) em um projeto de extensão de educação em saúde na Parasitologia.</p> <p>Concepções dos educandos da educação básica acerca da temática Parasitologia</p>	Encontro de Pesquisa em Parasitologia: Professor Marcos Pezzi Guimarães Resiliência e Pesquisa: um olhar para as origens, caminhos para o futuro, Belo Horizonte-MG, 2019.
Educação em Saúde Escolar: trajetórias, perspectivas e pesquisas.	Palestra proferida na Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes-PR, 2019.
BNCC do Ensino Médio: discutindo as bases legais e conceituais com a temática “Integração curricular, áreas de conhecimento e interdisciplinaridade”.	Curso de formação para gestores das escolas estaduais do ensino médio da 10º Unidade Regional de Ensino, Altamira-PA, 2019.
Educação em saúde: estratégias de ensino e aprendizagem para educadores e educandos sobre parasitologia.	Palestra proferida no XXIX Seminário de Iniciação Científica da UFPA, Altamira-PA, 2019.

Desafios, mudanças e expectativas: como será o ensino de Ciências frente à BNCC?	Palestra proferida na XV Semana de Estudos Biológicos (SEBIO), Altamira-PA, 2019.
Membro organizador do evento	II Encontro Paraense de Licenciaturas (EPALIC), Bragança-PA, 2020.

Fonte: Elaborado pelos autores

## 8 Considerações finais

Neste artigo apresentamos uma síntese da estruturação e realizações do LaPECBio, o qual prossegue, através de efetivações de ações de ensino, pesquisa e extensão, em seu compromisso, crítico e reflexivo, de contribuir em processos de formação docente daqueles que atuam/atuarão na educação em Ciências e Biologia, em especial, na educação pública do município de Altamira e Região. Desse modo buscamos contribuir para a (re)construção do cotidiano da escola de Educação Básica, por entendermos que é nessa realidade que associações entre ensino e pesquisa, processos interdisciplinares e contextualizações necessitam, de fato, serem construídas e adquirir continuidades, concretizando-se em ações diante das problemáticas que afligem a educação escolar brasileira.

## Referências

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 6.684, de 3 de dez. de 1979.** Regulamenta as profissões de Biólogo e Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina, e dá outras providências. Brasília, 04 ago. 1979.

BRASIL . Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, 05 out. 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394, de 20 de dez. de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília,

20 dez. 1996.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Resolução CNE/CP nº 2, de 1º 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. Diário Oficial [da União], Brasília, 02 jul. 2015. Seção I, p. 8-12.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial [da União], Brasília, 10 fev. 2020. Seção I, p. 87-90.

COORDENADORIA DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Edital CAPES nº 06/2028 – Programa de Residência Pedagógica**, Brasília, 01 mar. 2018. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>. Acesso em: 16 maio 2020.

DEMO, Pedro. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9 ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

FOUREZ, Gérard. **Alfabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**. De Boeck Université, Bruxelas, 1994.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. Tradução Silvana Cobucci Leite. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

IMBERNÓN, Francisco. **Qualidade do ensino e formação do professorado**: uma mudança necessária. Tradução Silvana

Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2016.

OYAKAWA, Jorge; DESSEN, Eliana Maria Beluzzo; PEREIRA, Maria Augusta Querubim Rodrigues. FILHO DE SCOISO SCOISINHO É! (**Material Didático**). Disponível em: <http://genoma.ib.usp.br/educacao-e-difusao/materiais-didaticos/atividades-interativas>. Acesso em: 20 abr. 2018.

SANTOS, Reginaldo dos. O trabalho de conclusão de curso em um grupo de licenciandos em Ciências Biológicas. Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar, v. 6, n. 16, p. 165-173, 2020. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/RECEI/article/view/4095>. Acesso em: 20 abr. 2020.





## Capítulo 8

# LER E ESCREVER: UM PRESSUPOSTO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PESQUISADORES

*Maria Aparecida Lucca Paranhos*

*Clarinês Hames*

*Adriana Toso Kemp*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.201-229>

### 1 Introdução

A centralidade da abordagem neste capítulo incide sobre a discussão de dados produzidos a partir de um trabalho desenvolvido com acadêmicos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) Campus Santo Augusto. Num primeiro momento, na disciplina de Prática de Ensino de Biologia IV (PEB IV), criou-se um espaço de interação dos licenciandos no espaço escolar, a fim de que lançassem um olhar sobre as atividades experimentais, desenvolvidas ou não na escola. Para isso, os acadêmicos interagiram com professores da educação básica, que ministram a disciplina de ciências, bem como dialogaram com eles sobre aulas experimentais neste nível de ensino. Na sequência, além de produzir um artigo científico, foram provocados a fazer uma reflexão teórica sobre a temática e sobre a função da prática de escrita na formação do futuro professor de ciências<sup>1</sup>.

Num segundo momento, ao final do curso, lançou-se para a mesma turma um questionamento sobre a função da

---

<sup>1</sup> Parte desta pesquisa encontra-se publicada nos Anais do VII Enebio (Encontro Nacional de Ensino de Biologia) que aconteceu em Belém no ano de 2018.

escrita na constituição do professor de Biologia. Os acadêmicos foram convidados a escrever livremente sobre essa questão, a fim de sistematizar possíveis significações acerca do percurso de leituras, escritas e construção do protagonismo na perspectiva da constituição do professor pesquisador.

A disciplina de PEB IV está prevista no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) como Prática enquanto Componente Curricular (PeCC), que tem por objetivos proporcionar experiências de articulação de conhecimentos construídos ao longo do Curso em situações de prática docente; oportunizar o reconhecimento e a reflexão sobre o campo de atuação docente; proporcionar o desenvolvimento de projetos, metodologias e materiais didáticos próprios do exercício da docência, entre outros, integrando novos espaços educacionais como *locus* da formação dos licenciandos (BRASIL, 2015, p.39). Além disso, a PeCC se constitui como “um espaço de criação e reflexão acerca do trabalho docente e do contexto social em que se insere, com vistas à integração entre a formação e o exercício do trabalho docente” (BRASIL, 2015, p. 39).

Cambräia e Zanon alertam para que a PeCC não seja vista como separada das demais disciplinas, em que atuam diferentes professores. Não se trata de uma soma de disciplinas. “Para que ocorra uma articulação curricular, é necessário mais do que um trabalho conjunto entre professores e disciplinas em um mesmo tempo e espaço” (CAMBRAIA e ZANON, 2013, p.147).

Nesse sentido, a PeCC em questão nesta abordagem configura-se como um fértil espaço-tempo de aprofundamento teórico e de reflexões sobre as práticas vivenciadas pelos futuros professores de Biologia. Para além da função de ensinar e de apropriar-se dos procedimentos burocráticos inerentes ao ensinar, o futuro professor constrói e reconstrói conhecimentos e, neste fazer, constitui-se pesquisador. Sabe-se que uma parcela significativa de sujeitos que ingressam nos cursos de formação docente tem pouca familiaridade com práticas de leitura e escrita nas suas interações sociais, tampouco com as exigidas no trabalho acadêmico.

Sendo assim, a partir do reconhecimento do professor como um sujeito epistêmico – que constrói conhecimento –, esta investigação foi organizada em torno da seguinte questão de pesquisa: que sentidos os acadêmicos atribuem à escrita e que relações estabelecem com sua futura prática docente enquanto professor-pesquisador?

Esse processo reflexivo encontra suporte num espaço maior de pesquisa que é o Grupo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em Educação do Instituto Federal Farroupilha – (GIEPE-IFFar).

## **2 Docência e pesquisa: um caminhar possível**

A partir da compreensão de que a leitura e a escrita são constituintes do pensamento e da ação do docente pesquisador, propomos discutir, inicialmente, o conceito de letramento, uma vez que, para além das ações de codificar e decodificar, existem outras habilidades procedimentais, cognitivas, linguísticas e discursivas em jogo no processo formativo, tanto inicial quanto continuado e, portanto, também ao longo da atuação desse profissional nos espaços pedagógicos. Rojo (2009) pontua que é preciso dar conta de aspectos notacionais, comunicativos, textuais e intertextuais quando se efetivam tais ações.

Segundo Soares (1998, p.72), letramento refere-se ao “conjunto de práticas sociais ligadas à leitura e escrita em que os indivíduos se envolvem no seu contexto social”, que dizem respeito a atividades simples de seu cotidiano até atividades mais complexas. Essa relação entre gêneros primários e secundários foi estabelecida primeiramente por Bakhtin. Pode ser exemplificada pela leitura de um gênero primário, que se define em leituras cotidianas e informais, como uma receita para a confecção de um bolo, até a leitura de gêneros secundários, que se dá em situações comunicativas mais complexas, por exemplo, ao ler um editorial ou um artigo de opinião veiculado na imprensa oficial; ou ainda, a leitura e escrita em contextos mais formais de uso, como é o caso do contexto acadêmico.

Além disso, para a autora, letramento “é o estado daquele que não só sabe ler e escrever, mas que também faz uso competente e frequente da leitura e da escrita, e que, ao tornar-se letrado, muda seu lugar social, seu modo de viver na sociedade, sua inserção na cultura” (SOARES, 1998, p. 36-37). Amplia-se, pois, o universo de leituras e escritas expandindo-o para as interações sociais, como forma de preparar e capacitar o sujeito a expressar opiniões fundamentadas, apresentar-se diante do social, como cidadão atuante em determinados contextos e contingências espaço-temporais.

Rojo (2009) explica que o conceito de letramento recobre os usos e práticas sociais de linguagem escrita que envolvem a língua de uma ou outra maneira, sejam eles valorizados ou não, locais ou globais, nos mais diversos contextos, numa perspectiva sociológica, antropológica e sociocultural. Portanto, ler e escrever textos acadêmicos são práticas de letramento imprescindíveis ao processo de formação, especialmente no contexto das licenciaturas.

Um dos objetivos da escola é possibilitar que os alunos participem de diferentes práticas sociais que se utilizam da leitura e da escrita, dos letramentos, “de maneira ética, crítica e democrática” (ROJO, 2009, p.107). Essa disposição em ler e escrever possibilita que o futuro docente lance um olhar investigativo, reflexivo e crítico sobre os contextos pedagógicos, pressupostos da constituição de um professor pesquisador.

Galiazzi explica que a ideia de professor pesquisador “ainda é inovadora, apesar de não ser nova”. Nos cursos de formação inicial, ainda são poucos os licenciandos inseridos no processo de formação por meio da pesquisa, uma vez que também “são poucos os professores dos cursos de licenciaturas que fazem da pesquisa modo de construção da própria formação e princípio de construção didática” (GALIAZZI, 2011, p.53).

Formar professores pesquisadores é um dos grandes desafios dos cursos de Licenciatura. Consiste em estimular a implementação de estratégias de interação pedagógica que levem em conta a relação

entre pesquisa, formação docente e prática docente. Evidencia-se, assim, a relevância do processo formativo, não obstante as dificuldades na sua implementação. A escrita tem uma contribuição central na implementação dessas estratégias. Concordamos com Nôvoa (1995, p. 27) ao afirmar que a “formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores, no quadro de uma autonomia contextualizada da profissão docente”. Isso capacita os a assumir a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional como protagonistas.

Cabe ressalvar que, embora este texto não tenha como foco abordar as diferenças entre as correntes teóricas que conceituam professor crítico-reflexivo e professor pesquisador, acolhemos de Fagundes (2016, p. 295) a concepção de professor pesquisador, sem, contudo, desconsiderar a dimensão crítico-reflexiva e sua importância. Essa concepção apresenta o sujeito docente como parte de um processo de pesquisa no qual esse sujeito se reconhece como produtor do conhecimento e busca compreender a natureza dos fenômenos educativos em razão da necessidade de aprendizado dos alunos e de sua formação humana; considera a interculturalidade e a pluralidade como inerentes à sociedade e aos sujeitos que nela se desenvolvem; e concebe a reflexão como processo humano que se dá, individual e coletivamente, em busca de entendimento acerca dos diferentes aspectos sociais, psicológicos, afetivos, políticos e educacionais.

Marques (2007), por sua vez, propõe pensar as questões: o professor ensina, a quem ensina, como sabe aquilo que pretende ensinar, como ensina, ensina todos da mesma forma, todos aprendem do mesmo jeito, em um determinado tempo? Tais questionamentos evidenciam como a pesquisa está entrelaçada no fazer docente, uma vez que o professor precisa investigar o que seu aluno pensa, como pensa, como aprende.

O mesmo autor defende que

a docência atual deve poder contar com professores que contextualizam o que ensinam por força de sua atividade investigadora; que sejam capazes de refletir sobre as múltiplas

formas pelas quais os alunos assimilam os conhecimentos que ensinam. [...] aquele professor que não apenas ensina, mas reflete sobre os resultados de suas ações didático-pedagógicas (MARQUES, 2007, p. 18).

Mas, para que tais questionamentos emerjam na prática docente, é preciso que o professor tenha se apropriado de leituras. A leitura será o norte, o balizador de pensamentos e escritas. Uma leitura levará a outras leituras, inclusive à leitura de mundo. Nesse sentido, Kemp concebe a leitura “como exercício de linguagem e, como tal, potencialmente dialógico e intersubjetivo, dentro de um processo de formação perpassado por dispositivos de subjetivação que agem sobre os sujeitos, fazendo-os, continuamente” (2014, p. 175-176).

Argumenta, ainda, acerca da leitura como uma “atitude explícita e uma prática constante do professor [...], como experiência capaz de desencadear processos reflexivos na formação” (KEMP, 2014, p.191). A partir de suas leituras, o professor atribuirá ou não sentido àquilo que se lhe apresenta, lerá o contexto, explorará e estabelecerá relações com outros contextos e outras leituras.

Zilberman explica que o sujeito que escreve não é apenas aquele que antes leu. Para além disso, aponta uma perspectiva dialógica nesse processo. Propõe a ideia de que o texto “quer se comunicar para fazer o leitor produzir algo”. Esse diálogo se caracteriza por uma peculiaridade: “a leitura não leva o sujeito leitor a redigir um texto qualquer, e sim instiga o sujeito autor a criar um outro texto” (2010, p. 34), com suas marcas interpretativas e subjetivas.

A leitura, assim como o trabalho, é uma atividade humana. Smolka sustenta uma abordagem da leitura como atividade discursiva, como um trabalho simbólico. Não se trata apenas de um “hábito”, e sim de “uma atividade inter e intrapsicológica, no sentido de que os processos e efeitos dessa atividade transformam os indivíduos enquanto medeiam a experiência humana” (2010, p.44).

A partir do campo conceitual e informativo constituído com as leituras realizadas, do estabelecimento de relações e interlocuções com diferentes vozes, tem-se a possibilidade da produção da escrita. Para Marques, escrever é “uma interlocução de muitas vozes, uma amplificação de perspectivas, abertura de novos horizontes, construção de saberes novos” (2011, p. 29).

Ao escrever, somos tomados por muitas leituras, influenciados por inúmeras vozes, possíveis ou não de serem identificadas, que nos “agitam, conduzem, animam, perturbam. É isso que faz meu escrever uma interlocução de muitas vozes, uma amplificação de perspectivas, abertura de novos horizontes, construção de saberes novos” (MARQUES, 2011, p.26). E assim, ir além da reprodução, sem medo de nos deixar mostrar e perceber pelo outro.

Marques desafia-nos a um olhar inaugural para os objetos sobre os quais nos debruçamos em nossos fazeres. Aqui, trazemos este olhar curioso, dinâmico, desconfiado, para as práticas pedagógicas, desvendando possibilidades de pesquisa para que, entrelaçados com os pensares de autores, que constituem nossa identidade docente e que nos acompanham ao longo de nossa formação, possamos apoiar nossas ações docentes, inspirar nosso protagonismo e qualificar nossa prática.

No entanto, não podemos desconsiderar a limitação problemática de não se autorizar à escrita que é construída ao longo da escolarização. Além da restrição dos tempos/espaços de escrita, ela, muitas vezes, limita-se a um compromisso do professor de Português; muito mais do que criar possibilidades de escrita criativa e reveladora, a escola estrutura contextos limitantes. Quase sempre, nesses contextos escolares, a escrita é uma mera formalidade e o olhar do professor-leitor será para corrigir, apontar os erros, muito longe de se interessar pelo conteúdo e sentimentos implicados no texto. Marques pondera sobre o lugar deste leitor, que deve ser considerado pelo escritor desde o momento da concepção do texto. Explica que essa relação pode ser construída com “camaradagem”, em que ambos se solidarizam com o lugar do outro: de um lado,

nos esforços de produção; de outro, no empenho na construção de sentidos.

Os variados aspectos da realidade que merecem investigação só conseguem ser vislumbrados a partir do olhar curioso e construtivo do docente. Com essa curiosidade está disposto a não só repetir práticas, mas a promover a busca e aventurar-se em explicações que podem aprimorar e melhorar seu fazer docente. Tudo isso só é possível a partir de leituras que favoreçam esse olhar e da prática de escritas que possibilitem um pensamento crítico-reflexivo.

Ainda que a leitura e a escrita sejam atividades essencialmente humanas e constituintes de subjetividades, não há garantias de que esses processos serão acolhidos e assumidos por todos os discentes. Para muitos, será o cumprimento de uma exigência do curso. No entanto, para outros, que aproveitam reverter a obediência legal em uma experiência de enriquecimento pessoal e intelectual, a escrita passa a ser produtora de saberes, modo de exercício do pensamento científico, ordenação de sentidos, de pensamentos e ações mais elaboradas (HAGUETTE, 2006).

Isso nos lembra de que a categoria aluno é uma categoria cultural e não natural, precisa ser constituída. Mas, não obstante os esforços dos docentes nessa tarefa, não há garantias de que todos efetivamente se envolvam e signifiquem tais espaços/tempos de leitura e escrita reflexiva. Uma vez constituídos, em demandas por produção no formato de resenhas, ensaios, artigos, relatórios de práticas interdisciplinares, espera-se que este sujeito-aluno em formação se coloque intrigado, curioso e cúmplice, até. O caldo de cultura para esta curiosidade genuína provém de algo que afete o sujeito e que requeira seu trabalho. Então, para além da exigência científica, a escrita, neste caso, pede um engajamento psíquico (HAGUETTE, 2006).

Por isso, ler e escrever são ações que inauguram olhares sobre o ser e estar no mundo, provocam novos pensares. E este olhar inaugural, quando direcionado ao fazer pedagógico, mobiliza

sujeitos, transforma tempos e espaços a fim de que nas escolas construam-se contextos de aprendizagem e não apenas se repitam práticas já pensadas (LARROSA, 1996).

Corrobora esse entendimento a observação registrada por Pérez Gómez:

É importante frisar que a reflexão não é apenas um processo psicológico individual, passível de ser estudado a partir de esquemas formais, independentes do conteúdo, do contexto e das interações. A reflexão implica a imersão consciente do homem no mundo da sua experiência, um mundo carregado de conotações, valores, intercâmbios simbólicos, correspondências afetivas, interesses sociais e cenários políticos. (PÉREZ GÓMEZ, 1995, p. 102).

Assim, destaca-se a importância de desenvolver, nos cursos de formação de professores, práticas que instiguem os licenciandos a ler e escrever a partir de imersões nos espaços pedagógicos onde futuramente atuarão como docentes. Trata-se, portanto, de algo que precisa ser promovido como estratégia formativa, com objetivos claramente definidos e levando-se em conta as contingências espaço-temporais que constituem o contexto formativo em questão.

Nesse sentido, o trabalho com vistas a formar professores pesquisadores também precisa levar em conta o fato de que “estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vistas à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional” (NÓVOA, 1995 p. 25). Isso aponta para a necessidade de investir num processo formativo em que o esforço nessa direção seja intencional e estratégico, ou seja, esse necessário investimento pessoal também pode (e deve!) ser ensinado e estimulado durante a trajetória formativa acadêmica.

Em consonância com esse entendimento, assume relevância o papel que tem o professor na orientação, reflexão e crítica no desenvolvimento da inter-relação leitura e escrita, oportunizando e instigando o acadêmico a ser um leitor crítico e um sujeito capaz de produzir seu texto com um discurso autônomo, criativo-

reflexivo e crítico. Portanto, a discussão acerca da inter-relação leitura e escrita, como forma de ir ao encontro da multiplicidade de questões que desafiam o pensamento e a conduta pedagógica, precisa ser assumida como função precípua dos cursos de formação de professores.

Compreender a prática docente como algo que demanda reflexão e crítica implica reconhecer o campo pedagógico como espaço-tempo de desenvolvimento integrado das dimensões epistemológica, política, ética e estética do sujeito, como espaço-tempo de sua subjetivação. Com base nisso, também as práticas pedagógicas são concebidas como transformadoras da própria subjetividade dos sujeitos envolvidos nesse processo, que já vêm em constante formação ao longo de suas vidas. Ao discorrer sobre a formação, Paviani (2009) observa que a própria meta da formação “[...] é o caminho a ser percorrido, a experiência a ser vivida, é aquilo que transforma alguém” (p. 31).

Assim, a formação docente não pode ser concebida apenas como a preparação formal para um fazer profissional. O processo formativo docente é atravessado pela formação, complexa e constante, da subjetividade, que se dá ao longo da vida do sujeito, numa relação de alteridade, relação esta que tem na linguagem sua condição de possibilidade. Entender o processo formativo como parte da formação de uma subjetividade intersubjetiva, para além da dimensão técnico-instrumental, implica reconhecer a imprescindibilidade das práticas de leitura e escrita ao longo desse processo.

Entendemos que a pesquisa acadêmica tem o compromisso com a originalidade, validade e aceitação pela comunidade científica. A pesquisa desenvolvida pelo professor, por sua vez, visa a conhecer a realidade a fim de pensar sobre ela, qualificando suas práticas pedagógicas e fortalecendo a autonomia docente.

De todo modo, tanto a pesquisa acadêmica quanto a pesquisa do professor demandam o desenvolvimento e a apropriação adequada das práticas de leitura e escrita, uma vez que

estas são manifestações da realidade, e a relação leitura e escrita é um dos mediadores para o conhecimento e para a transformação da sociedade. Devem, portanto, ser entendidas como

habilidades indissociáveis e não fragmentadas. [...] o crescimento intelectual do aluno surgirá a partir do aprender a pensar que terá como base a interação da leitura-escritura. Portanto, o processo de leitura-escritura facilitará o desenvolvimento cognitivo e propiciará a melhoria dos conhecimentos que se refletem na maneira de ler e de escrever desse aluno (BORGES, 2010, p. 204).

Por fim, cabe esclarecer que, embora haja diferenças entre as correntes teóricas que conceituam professor pesquisador e professor reflexivo, há muitas consonâncias entre essas concepções. São nomes distintos, maneiras diferentes dos teóricos da literatura pedagógica abordarem uma mesma realidade, ou seja, o professor pesquisador é aquele que pesquisa ou que reflete sobre a sua prática. Portanto, estamos operando com o paradigma do professor reflexivo. Como pontuou Nóvoa (2001), podemos encontrar dezenas de textos para explicar a diferença entre esses conceitos, mas, no fundo, eles fazem parte de um mesmo movimento de preocupação com um professor que é indagador, que assume a sua própria realidade escolar como um objeto de pesquisa, de reflexão, de análise. Este é o movimento que se desenvolveu na prática pedagógica que deu origem a este texto, bem como é o movimento inspirador da análise que aqui fazemos dos resultados obtidos com a pesquisa e, também, coerentemente, é o movimento no qual apostamos e que defendemos como imprescindível no processo formativo docente.

### **3 Percurso metodológico**

O percurso metodológico desta pesquisa se deu em dois momentos. O primeiro, no 4º semestre do curso; o segundo, ao final do curso. Durante a PeCC, no 4º Semestre, os acadêmicos foram encaminhados às escolas, nas quais estabeleceram diálogos e dirigiram olhares para a presença ou não da metodologia da experimentação no ensino de Ciências naqueles contextos.

Na sequência, organizaram suas percepções na forma de um artigo acadêmico, o que exigiu leituras, escritas e reescritas. Essa experiência, para a maioria, se configurou como um ato inaugural na vida acadêmica, pois exigiu um nível de letramento que muitos ainda não tinham. Ao final do processo, foi solicitado que escrevessem sobre o significado da experiência de escrita na sua formação docente.

Numa etapa posterior, no último semestre do curso, após terem realizado todos os estágios que exigiram a escrita de relatórios, bem como outros momentos de escrita acadêmica reflexiva, foi solicitado que escrevessem livremente sobre a função da escrita na constituição do professor de Biologia.

Os dados obtidos foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva (MORAES & GALIAZZI, 2011). Para tanto, parte-se “de um conjunto de pressupostos em relação à leitura dos textos”. Os dados de pesquisa constituem um conjunto de significantes, aos quais o pesquisador atribui significados sobre “seus conhecimentos e teorias. A emergência e comunicação desses novos sentidos e significados é o objetivo da análise” (MORAES & GALIAZZI, 2011, p. 7).

A análise está estruturada em três momentos: *Unitarização* – fragmentação em unidades de significado, aos quais se precisa atribuir novos sentidos; *Categorização* – organização em unidades de significado agrupadas segundo suas semelhanças, formando conjuntos mais complexos, as categorias; *Comunicação* – elaboração de textos descriptivos e interpretativos acerca das categorias temáticas. Nesse momento, emerge uma compreensão renovada do todo (MORAES & GALIAZZI 2011).

Para isso, são utilizados excertos dos registros dos acadêmicos, os quais tiveram sua identidade preservada, identificados, no decorrer deste texto, com nomes de aves raras ou ameaçadas de extinção que habitam os campos e ecossistemas associados aos Campos Sulinos<sup>2</sup>. Foram mantidos os registros originais dos

---

2 Elaborado por Carla Suertegaray Fontana et al. – Porto Alegre : Rede Campos Sulinos

acadêmicos, sem nenhuma intervenção nos aspectos formais da escrita, por nós, pesquisadoras. Cabe ressaltar que não tivemos a preocupação em manter a mesma identificação nas escritas do segundo momento, uma vez que não nos interessava o processo individual e sim a percepção do grupo sobre a constituição do professor pesquisador.

Os acadêmicos tiveram ciência da utilização dos dados fornecidos para a pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O termo foi impresso em duas vias, sendo que uma foi arquivada pelas pesquisadoras responsáveis no IFFar Campus Santo Augusto e a outra fornecida aos acadêmicos.

#### **4 Nossos olhares para as escritas dos licenciandos**

Da análise das escritas produzidas pelos acadêmicos, no primeiro momento, emergiram três categorias: *Leitura como fator propulsor de escritas*, *Escrita como processo* e *Escrita como inauguração do próprio pensar*. No segundo momento, emergiram mais duas categorias: *Constituição do professor pesquisador como sujeito crítico e reflexivo* e *Escrita na constituição do professor*. Cabe ressaltar que as categorias emergidas na primeira etapa da pesquisa também aparecem em algumas passagens nas escritas dos acadêmicos na segunda etapa.

Optamos por apresentar os dados, já categorizados, em quadros. A partir de então, trazemos nossa interpretação sobre as escritas dos sujeitos, dialogando com os autores que referenciam nossa pesquisa. No quadro 1, estão as escritas referentes à categoria *Leitura como fator propulsor de escritas*. No quadro 2, trazemos a *Escrita como processo*. No quadro 3, a categoria *Escrita como inauguração do próprio pensar*. No quadro 4, estão as manifestações acerca da *Constituição do professor pesquisador como sujeito crítico e*

---

- UFRGS : Aves que a gente vê nos Campos - PUCRS, 2017. 41 p. Disponível em <http://www.pucrs.br/mct-prov/wp-content/uploads/sites/223/2020/04/GuiaAves.pdf>

*reflexivo*. Por fim, no quadro 5, apresentamos a *Escrita na constituição do professor*.

O quadro 1, na sequência, apresenta os excertos das escritas dos acadêmicos referentes à primeira categoria de análise, nos dois momentos da pesquisa.

Quadro 1: Leitura como fator propulsor de escritas

<b>Primeiro momento</b>
A escrita proporcionou um grande aprendizado, pois para escrever a leitura é fundamental (Veste-amarela)
Para realizá-la [a escrita] deve haver momentos de leitura e reflexão (Colegial)
Pesquisei muito, em diversas literaturas (Águia-cinzenta)
Tive que ler muito e pesquisar também (Coperete)
Podendo observar e analisar diferentes opiniões de autores (João-de-palha)
Para uma boa escrita exige-se muita leitura (Curriqueiro)
<b>Segundo momento</b>
Também precisamos de leituras, tornando enriquecedor o momento de reflexão (Papa-piri)
Temos que também estar sempre lendo e estar em constante aprendizagem (Lenheiro)

Smolka (2010) define a leitura como uma atividade essencialmente humana e como tal se constitui em trabalho simbólico, consciente e intencional. Esse trabalho, na perspectiva bakhtiniana, é fundamentalmente dialógico e polifônico, no qual se misturam várias vozes. O conceito de dialogismo de Bakhtin se sustenta na noção de vozes que se enfrentam em um mesmo enunciado e que representam os diferentes elementos históricos, sociais e linguísticos que atravessam a enunciação (ZOPPI-FONTANA, 1997).

A linguagem é dialógica; o diálogo não é apenas a comunicação entre pessoas colocadas face a face, “[...] mas toda comunicação verbal, de qualquer tipo que seja” (BAKHTIN

[VOLOCHÍNOV], 1981, p. 123). Tal caráter é percebido, empiricamente, pelos acadêmicos: “podendo observar e analisar diferentes opiniões de autores” (João-de-palha); “Pesquisei muito, em diversas literaturas” (Águia-cinzenta).

Nesse sentido, destacamos a leitura como exercício dialógico também no processo de formação docente. “Como prática efetivamente intertextual, capaz de instigar os sujeitos professores à reflexão, à confrontação crítica entre os sentidos instituídos e os sentidos possíveis de serem criados”. A leitura é, portanto, uma maneira de “potencializar a construção dos saberes docentes” e abrir caminhos para a concepção de prática docente reflexiva e crítica (KEMP, 2014, p. 190).

No contexto da formação docente, a leitura ganha relevância uma vez que dá ao professor o poder de emersão, de enxergar e perceber o que o circunda. Dessa forma, para Antunes (2009), poderá não somente repetir práticas, mas também construir contextos de aprendizagens significativos e relacionados com a realidade do grupo com o qual atua. Do contrário, sem uma bagagem de leitura, continuará imerso, apenas repetindo práticas sem “olhos” para perceber sua sala de aula como um *locus* de pesquisas.

Em suma, a leitura exerce o poder de formação, de ampliação e aprofundamento das compreensões. Na visão de Antunes, possibilita “a observação, a análise, a reflexão acerca das certezas ou das hipóteses que vamos construindo. É a lenha com que alimentamos o fogo de nossas buscas” (ANTUNES, 2009, p. 196).

Além da leitura como fator propulsor de escritas, emerge também outra categoria em nossas análises: A escrita como processo. Como vimos, a leitura é um dos fatores potencializadores da escrita. No entanto, não basta ler para escrever bem. Uma escrita qualificada é resultado de “uma prática constante, persistente, refletida, num processo de crescente aprimoramento” (ANTUNES,

2009, p. 196). Tal caráter é manifesto pelos licenciandos, conforme expresso no quadro 2.

Quadro 2: Escrita como processo

Quanto a escrita, sabe-se que é algo muito importante, é aonde as informações são assimiladas e onde se demonstra o conhecimento que foi produzido e aprendido (Caboclinho)
O exercício da escrita me deixou meio triste, porque dá a impressão de que a gente não sabe nada, e que por mais que a gente se esforce, não consegue atingir o resultado esperado. É exaustivo ler tantos textos, e escrever. (Noivinha)
Tive dificuldades na escrita, Mas como foi o primeiro artigo sei que tenho muito a melhorar, tanto nos próximos artigos como nos textos que fazemos em sala (Coperete)
Este trabalho proporcionou o primeiro contato com a escrita de um artigo. Sem dúvida, foi muito difícil escrever, porém isso trouxe um conhecimento muito vasto sobre a temática escolhida, (João-de-palha)
A experiência de escrever um artigo, é fundamental, pois nos deparamos com conhecimentos que não são especificamente explorados, e é por meio da escrita que adquirimos maior aproximação das informações necessária para uma boa formação. (Curriqueiro)
Muitas vezes o indivíduo tem um boa expressão e dicção, mas quando é submetido a escrever, não consegue passar para o papel suas práticas (Corruíra-do-campo)
Senti muita dificuldade, pois como dizem “escrever dói”. (Colegial)

Percebe-se, nas manifestações dos acadêmicos, uma relação tensa e conflituosa com a escrita. Este processo é sabidamente complexo e demanda, além de leituras, uma organização do pensamento que se dá durante a escrita, bem como menciona Marques (2011), escreve-se para pensar.

A escrita pode ser compreendida como uma ação inerente à constituição do professor pesquisador. É interessante notar que os acadêmicos atribuem importância à escrita, como é possível observar nas manifestações de Caboclinho: “sabe-se que é algo muito importante”, e João-de-palha: “isso trouxe um conhecimento

muito vasto”. Saber isso não implica grandes mudanças externas nos procedimentos adotados, mas a compreensão das próprias ações que permitem ao professor interpretar as ocorrências da sala de aula e buscar a intencionalidade em sua prática.

Delval alerta que “cada conhecimento tem que ser construído pelo sujeito, por meio de sua própria atividade, e que não se pode transmiti-lo diretamente. Aprender é sempre um processo de reconstrução do qual o sujeito participaativamente” (DELVAL, 2007, p.115). Assim é com a escrita, que se aprimora com a prática, com o exercício que não é aditivo, mas contínuo de construção e reconstrução, como ressaltam Colegial, Corruíra-do-campo e Coperete, no quadro 2.

A partir da consciência do caráter processual da escrita, partimos para a interpretação da terceira categoria, que trata da Escrita como ato inaugural do próprio pensar. Evidencia-se, nos excertos destacados das respostas dos acadêmicos à questão a eles apresentada, a relação intrínseca entre o ato (difícil, muitas vezes árduo) de escrever e a melhor organização ou complexificação do pensamento. O impulsionamento das aprendizagens a partir do esforço empreendido na prática da escrita é destaque nas respostas de quase todos os acadêmicos.

Quadro 3: Escrita como inauguração do próprio pensar

Muitas vezes fiquei horas sentada e consegui escrever apenas algumas frases. Apesar das dificuldades que passei, sei que a escrita agrupa muito conhecimento (Colegial)

Não foi fácil de fazer, mas com certeza contribuiu muito para minha formação, a dificuldade se torna positiva quando se consegue obter bons resultados, mesmo tendo que melhorar cada vez mais, pois estamos sempre em constante aprendizado (Águia-cinzenta)

Mas no fim deu para aprender várias coisas (Noivinha)

O ato da escrita sempre será algo desafiador (Curriqueiro)

A escrita é uma forma em que melhoramos nossa capacidade de aprender e se expressar (Corruíra-do-campo)

Para Smolka (2010), no processo de apropriação de letramentos múltiplos e, dentro deste, o letramento acadêmico, os sujeitos internalizam papéis, funções e posições sociais, apreendendo modos de pensar, agir e dizer as coisas. Tais procedimentos são internalizados a partir de processos de leitura e da prática de escrever, como podemos visualizar no quadro 3.

Contrariamente ao que se aprendeu na escola sobre a obediência a certos rituais de escrita (começo, desenvolvimento e fim predeterminados), Marques defende a escrita como um ato inaugural, não apenas a “transcrição do que tínhamos em mente, do que já foi pensado ou dito, mas a inauguração do próprio pensar” (2011, p. 15). O autor ainda argumenta que “no ato inaugural do escrever o escrevente não se contenta em ser recipiente meramente passivo de experiências de mundo, mas quer concebê-las, recriá-las, preservá-las a fim de pensar sobre elas” (MARQUES, 2011, p. 56).

Nessa perspectiva, a escrita introduz um novo modo de pensamento e de constituição docente, como destacam as expressões de Colegial e Águia-Cinzenta, no quadro 3. Não se trata de algo ligado à mera reprodução, mas a possíveis problematizações do pensamento e do próprio processo formativo. A apropriação da escrita os autorizaria a elaborar e formalizar novos conhecimentos a partir das experiências, que poderão ser sistematizadas e relatadas e que, na maioria das vezes, sequer são refletidas e sistematizadas (BECKER, 2007).

Assim, o docente não reduz a sua função ao ensino, ou aos procedimentos burocráticos inerentes ao ensinar. Vai além, constrói e reconstrói conhecimento. Para Becker (2007, p. 13), “Ele assim procede não para ser pesquisador, mas para ser plenamente professor. Nesse sentido, pesquisar faz parte da função docente. Faz parte da nova concepção de ser professor”. Coerente com essa perspectiva, o quadro 4 traz a Constituição do professor pesquisador como sujeito crítico e reflexivo.

Quadro 4: Constituição do professor pesquisador como sujeito crítico e reflexivo

Desenvolvimento de um pensamento crítico-reflexivo, capaz de relacionar o que dizem os autores [...] com o cotidiano do ser professor (Tio-tio)
Na constituição do professor a escrita possibilita um momento de reflexão em que colocamos “no papel” situações vivenciadas e analisadas de forma crítica (Papa-piri)
A escrita serve de base para despertar o pensamento crítico (Ema)
A escrita é uma oportunidade para reflexão. A mediação [...] nos dá um norte para essa escrita e reflexão (Cardeal-amarelo)
Momento de aprendizagem, reflexão e busca de conhecimentos [...] fazendo uma análise crítica e reflexiva (Boininha)
A escrita estará sempre presente em nossa jornada de docência, pois devemos sempre ser professores investigadores, unir teoria e prática (Pedreiro)
Possibilita reflexão do ser professor (Águia-pescadora)

O sujeito docente que se constitui a partir do paradigma do professor pesquisador não se limitará a reproduzir o que os manuais oferecem. Seu olhar e seu posicionamento diante do saber já construído, invariavelmente será um olhar de pergunta compartilhado com seus alunos, promovendo e provocando entrelaçamentos com o contexto social, com as problemáticas reais. Pérez Gómez (1995) corrobora o entendimento de que a prática reflexiva exige um novo olhar que considere a complexidade do real. Essa perspectiva está presente na escrita de Tio-tio no excerto destacado no quadro 4, quando condiciona a constituição do professor pesquisador ao desenvolvimento de um pensamento capaz de relacionar o que dizem os autores com o cotidiano do ser professor.

Percebemos que este docente é um sujeito social, portanto essa reflexão que produz “é um conhecimento contaminado pelas contingências que rodeiam e impregnam a própria experiência vital” (PÉREZ GÓMEZ, 1995, p. 103). O sujeito docente constituído a partir do paradigma do professor pesquisador, quando estiver diante do desafio de resolver uma situação incerta e desconhecida,

não irá lançar mão das mesmas estratégias de outro que não tem essa formação. Esse olhar influenciará o modo como comprehende o mundo, como lida com os conhecimentos e com situações novas, como elabora e modifica seu cotidiano, experimenta outras rotinas de trabalho, utiliza técnicas e instrumentos conhecidos e como recria estratégias e (re)inventa procedimentos e recursos. Ilustram essa perspectiva os excertos de Papa-piri e Pedreiro, destacados no quadro 4.

Nessa trajetória, o professor pesquisador não desenvolve uma prática repetitiva e reprodutora. Ao contrário, constrói de forma idiosincrática o seu próprio conhecimento profissional, o qual incorpora e transcende o conhecimento emergente da racionalidade técnica, mobilizando outro tipo de conhecimento produzido em interlocução com a situação real (PÉREZ GÓMEZ, 1995).

Cardeal-amarelo, no quadro 4, menciona a importância da mediação pedagógica no processo da escrita e da reflexão. Isso aponta para o fato de que não há para nós mortais acesso imediato ao ser sem a mediação da linguagem. Toda reflexão é sempre reflexão mediada linguisticamente. Aqui, mais uma vez, pode ser mobilizada a concepção bakhtiniana de linguagem, a qual é comprometida com uma visão de mundo que aponta para as formas de construção e instauração do sentido. Tudo o que se enuncia está ligado às condições de comunicação que, por sua vez, estão ligadas às estruturas sociais. As vozes que interagem na corrente de comunicação são sempre vozes sociais que se interpelam mutuamente e são chamadas a manifestarem-se compreendendoativamente os enunciados e compondo a teia discursiva. Assim é o processo de mediação pedagógica que instaura as práticas de leitura e escrita no transcurso da formação acadêmico-profissional dos futuros docentes.

Isso porque é preciso considerar que a linguagem se constitui de um permanente diálogo entre os diferentes discursos que configuram uma comunidade, uma cultura, uma sociedade, ou seja, o dialogismo é elemento instaurador e constitutivo da natureza

interdiscursiva da linguagem. Não obstante a isso, o dialogismo diz respeito também às relações que se estabelecem entre o eu e o outro nos processos discursivos instaurados historicamente pelos sujeitos, que, por sua vez, instauram-se e são instaurados por esses discursos, em relações de alteridade. O sujeito se constitui na relação dialógica com outros, relação cuja condição de possibilidade é a linguagem, dialógica por constituição e, assim, carregada de elementos históricos e socioculturais. Como destacam as expressões de Ema e Boininha, no quadro 4, quando se investe na leitura e na escrita está-se investindo nesse processo enriquecedor da formação subjetiva dos futuros professores, mais do que na sua instrumentalização técnica para o exercício da profissão.

Desse modo, a prática pedagógica precisa ser estabelecida com base em dois processos fundamentais e complementares entre si: a reflexão sobre os limites impostos e as possibilidades que se abrem aos sujeitos envolvidos no processo concreto de escolarização e o questionamento diante da realidade e das práticas instituídas. Isso envolve encarar a prática educativa não como o lugar das respostas, mas como o espaço-tempo privilegiado das perguntas, através do qual é possível lidar com as incertezas, ajudando o sujeito a preparar-se para a ação circunstanciada, entendida como a capacidade de agir em circunstâncias reais de vivência social (KEMP, 2018).

No quadro 5, por fim, apresentamos a última categoria de análise: A escrita na constituição docente.

Quadro 5: A escrita na constituição do docente

A escrita mediada ao longo da formação é de extrema importância para a constituição do acadêmico como professor [...] permite conhecer diferentes pontos de vista (Capororoca)
Contribui para a formação docente de forma significativa (Boininha)
A escrita nos ajuda a aprimorar e conhecer novos assuntos [...] sempre se aprimorando e em constante aprendizagem (Capacetinho)

A partir da escrita estamos sempre ampliando nossos conhecimentos [...] aprimorando e conhecendo novos assuntos (Lenheiro)

É fundamental desenvolver a habilidade da escrita nos professores em formação (Águia-chilena)

O professor em formação necessita da escrita (Falcão-peregrino)

Os excertos do quadro 5 apontam para a necessidade de se pensar um lugar central, e ao mesmo tempo de abertura, para a escrita na formação de professores. Trata-se de reconhecê-la e promovê-la como uma prática que não se restrinja somente ao aspecto técnico-instrumental da formação, ligado exclusivamente à dimensão epistemológica como fonte de informações e/ou conhecimentos, enfim como instrumentalização para o ensino de determinados conteúdos e/ou saberes. A perspectiva para a qual apontamos aqui é a de conceber a escrita como prática de construção/transformação da subjetividade dos sujeitos-professores em processo de formação, capaz de potencializar o desenvolvimento integrado das três dimensões fundantes da docência: epistemológica, social e pessoal, dentro de um contexto sócio-histórico e cultural amplo e complexo. Borges (2010) corrobora esse entendimento ao afirmar:

discutir a inter-relação leitura-escritura é ir ao encontro da multiplicidade de questões que desafiam o pensamento e a conduta pedagógica. É evidente, pois, o papel que tem o professor na orientação, reflexão e crítica no desenvolvimento de inter-relação leitura-escritura, levando o educando a ser um leitor crítico e um sujeito capaz de produzir seu texto com um discurso autônomo, criativo-reflexivo e crítico (BORGES, 2010, p. 202).

Evidencia-se, desse modo, a prática da escrita como fonte de embasamento teórico-prático e como estratégia de qualificação profissional e de atualização de saberes necessários ao exercício da docência. As práticas de leitura e escrita, nessa acepção, voltam-se a um fim: a apreensão de conteúdos e/ou saberes imprescindíveis à formação técnico-profissional docente. Mas não se limitam a esse aspecto, na medida em que não concedem à leitura e à escrita um

caráter meramente técnico-instrumental, e sim apontam para um modo mais complexo e ampliado de como se estabelecem os saberes da docência. Não restringem os saberes mobilizados pela atividade docente à apreensão de determinado objeto de conhecimento, cuja construção seria alheia aos professores que efetivamente fazem a docência, mas sim apontam para uma concepção de educação como prática social comprometida com a vida, como um esforço com vistas à promoção existencial das pessoas, que exige o desenvolvimento integrado das dimensões epistemológica, social e pessoal do sujeito docente.

Nessa perspectiva, o saber da docência não é estabelecido por outros e apreendido pelo professor, tampouco se limita a um objeto separado do sujeito docente, mas sim é construído intersubjetivamente por meio da reflexão e da ação reflexiva e crítica dos sujeitos docentes em interação com os saberes produzidos pela humanidade e em interação entre si e com os demais sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Coerente com essa perspectiva, a leitura e a escrita não se limitam a funcionar como fontes de saberes ou dispositivos de ensino, mas, essencialmente, como suscitadoras de questionamentos, como aberturas à reflexão e à crítica.

## **5 Considerações finais**

Leitura e escrita são atividades complementares. A análise das categorias apresentadas neste texto evidencia que apenas se alternam os lugares de destaque de uma delas, em um determinado momento de atividade com a linguagem. Ambas se retroalimentam e possibilitam a constituição do professor pesquisador, na medida em que a leitura potencializa o alargamento de horizontes conceituais e simbólicos, além de instrumentalizar o professor a emergir e perceber aspectos ao seu entorno que carecem de investigação. A escrita, por sua vez, exerce a função de instigadora, organizadora e sistematizadora desse pensar.

As análises realizadas denotam que os licenciandos atribuem sentidos e significados aos processos de escrita desenvolvidos no contexto da PeCC e ao longo da sua formação, ainda que tenham encontrado dificuldades para isso. Talvez essas dificuldades decorram da pouca familiaridade com práticas de leitura e escrita ao longo da sua escolaridade, tratadas com superficialidade nas suas interações sociais e, muitas vezes, pouco promovidas durante a formação acadêmica.

As cinco categorias que emergiram das análises – *Leitura como fator propulsor de escritas, Escrita como processo, Escrita como inauguração do próprio pensar, Constituição do professor pesquisador como sujeito crítico e reflexivo e A escrita na constituição do docente* – indicam que os licenciandos estabelecem relação entre as práticas de leitura e escrita e a sua constituição como professor pesquisador. Nas escritas analisadas, encontramos evidências de atitudes reflexivas e investigativas sobre as suas vivências na escola.

Na perspectiva aqui apresentada, ficou evidente, portanto, a potencialidade formativa das práticas de leitura e escrita. Essas práticas constituem exercícios de linguagem que promovem o encontro entre leitor/autor e texto/realidade e, desse modo, permitem desvelar sentidos possíveis, oferecendo-se ao sujeito em formação como uma possibilidade para a construção de saberes docentes. Esses saberes não se restringem a conteúdos passíveis de serem ensinados, mas dizem respeito à constituição subjetiva do professor, nas dimensões epistemológica, social e pessoal, cujo desenvolvimento integrado e integral é imprescindível no processo de formação do professor pesquisador, com capacidade crítica e reflexiva.

Trata-se, desse modo, da necessidade de promover a leitura e a escrita como abertura a outros horizontes, como práticas constitutivas da formação do professor pesquisador. Por isso nosso esforço em problematizar esses dois temas – formação docente e práticas de leitura e escrita – e sua inter-relação. Nesse sentido, a análise das percepções dos acadêmicos, em diálogo com os referenciais teóricos apresentados e discutidos, reitera o caráter

formativo das práticas de leitura e escrita, para além da dimensão prático-aplicável. A partir de sua inserção no contexto escolar e do desafio de ampliar as leituras e exercitar a elaboração escrita, o que se observou e merece destaque foi o aspecto efetivamente fundante de um novo exercício de pensamento, a busca de sentidos diante do que se apresentava, constituindo um diálogo com outras áreas, com outras concepções, que se fizeram abertura, que não estavam, inicialmente, identificadas por esses acadêmicos como potencialmente formativas.

Portanto, aos professores formadores cabe proporcionar e instigar, deliberada e estrategicamente, às práticas de leitura e escrita. Não há garantias de que todos os sujeitos em formação serão atravessados por essa experiência a ponto de ela ser efetivamente formativa; isso depende de cada sujeito, das suas outras experiências; de sua história de vida; de seus interesses, daquilo que o afeta. O que o curso precisa proporcionar é a potencialização de uma formação crítica e reflexiva.

No entanto, o que cada um “faz” com isso, a atitude de cada um diante desse instrumental não fica atrelada ao que o curso oferece ou pode oferecer, tem a ver com as experiências anteriores, entre as quais se destacam a leitura e a escrita, a relação que cada um manteve e mantém com essas práticas. Quanto mais frequente e intensa essa relação, tanto mais elaborada é a reflexão sobre os saberes que o exercício docente mobiliza e tanto mais autônomas são as decisões sobre perspectivas teóricas e dispositivos metodológicos a serem utilizados nessa prática. As leituras e escritas sugeridas e/ou exigidas no curso funcionam como potencializadoras de uma capacidade de reflexão e crítica indispensável à formação de professores pesquisadores.

Os sentidos que cada sujeito produz ao ler e ao escrever não dizem apenas de seu conhecimento em determinada área, mas, mais do que isso, dizem de sua subjetividade, que é singular e social ao mesmo tempo, dizem da perspectiva de seu olhar, daquilo que o afeta dentro de um universo de possibilidades, e também transformam sua subjetividade, sua perspectiva de visão

e a abrangência e intensidade do que o afeta. Não há como passar pela experiência da leitura e da escrita sem que nada nos passe e, assim, nos transforme, como bem destaca Larrosa:

Escrever (e ler) é como submergir num abismo em que acreditamos ter descoberto objetos maravilhosos. Quando voltamos à superfície, só trazemos pedras comuns e pedaços de vidro e algo assim como uma inquietude nova no olhar. O escrito (e o lido) não é senão um traço visível e sempre decepcionante de uma aventura que, enfim, se revelou impossível. E, no entanto, voltamos transformados. Nossos olhos aprenderam uma nova insatisfação e não se acostumam mais à falta de brilho e de mistério daquilo que se nos oferece à luz do dia. E algo em nosso peito nos diz que, na profundidade, ainda resplandece, imutável e desconhecido, o tesouro (LARROSA, 1996, p. 41).

Essas palavras de Larrosa traduzem também nosso estado de espírito ao dar por terminada esta escrita. A sensação que fica é de que fizemos um mergulho no qual encontramos objetos maravilhosos, ideias instigantes, percepções outras, mas que ao voltar à superfície e escrever sobre elas, trouxemos “pedras comuns” e “pedaços de vidro”, mas também novas inquietudes. O processo de escrita a que nos lançamos para elaborar este texto constituiu-se, também para nós, uma nova experiência formativa. Experienciamos, nesta escrita, as percepções e concepções inerentes à noção de professor pesquisador, uma vez que o que fizemos foi assumir o desafio de lançar um olhar crítico-reflexivo sobre uma de nossas práticas.

## Referências

- ANTUNES, I. *Língua, texto e ensino: outra escola possível*. São Paulo: Parábola editorial. 2009.
- BAKHTIN, Mikhail. [Volochínov]. *Marxismo e filosofia da linguagem*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1981.
- BECKER, F. Ensino e pesquisa: qual a relação: In: BECKER, F.; MARQUES, T. B. I. *Ser Professor é ser Pesquisador*. Porto Alegre: Mediação, 2007.

BORGES, R. de C. M. B. O professor reflexivo-crítico como mediador do processo de inter-relação da leitura-escritura. In.: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (org). *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. 6 ed, São Paulo: Cortez, 2010.

BRASIL. Instituto Federal Farroupilha. *Projeto Pedagógico do Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas*. Disponível em: <http://www.iffarroupilha.edu.br/projeto-pedag%C3%B3gico-de-curso/campus-santo-augusto>. 2015.

CAMBRAIA, A. C.; ZANON, L. B. Integração Curricular, Formação e Prática Docente em um Curso de Licenciatura em Computação. In: ROSMANN, M. A.; BENVENUTTI, L. M. P.; FACENDA, L.C (org). *Dimensão(ões) da prática docente nas licenciaturas: constituição identitária e leituras de Paulo Freire*. Passo Fundo: Méritos, 2014.

DELVAL J. Aprender investigando. In: BECKER, F.; MARQUES, T. B. I. *Ser Professor é ser Pesquisador*. Porto Alegre: Mediação, 2007.

FAGUNDES, T. B. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, v. 21 n. 65 abr.-jun. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v21n65/1413-2478-rbedu-21-65-0281.pdf>. Acesso em 01/05/2020.

GALIAZZI, M. C. *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. Universidade: nos bastidores da produção do conhecimento. In: BIANCHETTI, Lucídio & MACHADO, Ana Maria Netto (orgs). Florianópolis: Ed. da UFS: São Paulo: Cortez, 2006.

KEMP, A. T. Formação docente: Processo de Subjetivação pela Leitura. In: ROSMANN, M. A.; BENVENUTTI, L. M. P.; FACENDA, L.C (org). *Dimensão(ões) da prática docente nas licenciaturas: constituição identitária e leituras de Paulo Freire*.

Passo Fundo: Méritos, 2014.

KEMP, A.T. O papel das humanidades na educação para a democracia. Tese de doutorado, 2018. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/6054>

LARROSA, J. *La experiencia de la lectura: estudios sobre literatura e formación*. Barcelona: Laertes, 1996.

MARQUES, M. O. *Escrever é preciso: o princípio da pesquisa*. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MARQUES, T. B. I. Professor Pesquisador. In: BECKER, F.; MARQUES, T. B. I. *Ser Professor é ser Pesquisador*. Porto Alegre: Mediação, 2007.

MORAES R.; GALIAZZI, M.C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA A. (coord). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, Antônio. O professor pesquisador e reflexivo. Entrevista concedida em 13 de setembro de 2001. Disponível em: [http://www.tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/antoni\\_o\\_novoa.htm](http://www.tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/antoni_o_novoa.htm). Acessado em 13/11/2007.

PAVIANI, Jayme. O professor na sala de aula. In: RAMOS, Flávia Brocchetto; PAVIANI, Jayme (Orgs.). *O professor, a escola e a educação*. Caxias do Sul: Educs, 2009, p. 21-34.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor - A formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA A. (coord). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

ROJO, R. *Letramentos Múltiplos, escola e inclusão social*. São Paulo: Parábola editorial, 2009.

SMOLKA, A. L. B. A atividade da leitura e o desenvolvimento das crianças: considerações sobre a constituição de sujeitos-

leitores. In: SMOLKA, A. L. B et al. *Leitura e desenvolvimento da linguagem*. 2 ed. São Paulo: Global, 2010.

SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: CEALE/autêntica, 1998.

ZILBERMAN, R. O escritor lê o leitor, o leitor escreve a obra. In: SMOLKA, A. L. B et al. *Leitura e desenvolvimento da linguagem*. 2 ed. São Paulo: Global, 2010.

ZOPPI-FONTANA, Mônica Graciela. O outro da personagem: enunciação, exterioridade e discurso. In: BRAIT, Beth (Org.). *Bakhtin, dialogismo e construção do sentido*. Campinas: Unicamp, 1997.





## Capítulo 9

# PRÁTICA PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DOCENTE E IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

*Milton Antonio Auth*

*Silvia Cristina Binsfeld*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.231.249>

## 1 Introdução

**A**sociedade está em constante transformação, com implicações sociais cada vez maiores diante da influência crescente dos produtos produzidos no contexto da Ciência-Tecnologia, o que traz, também, reflexos nas escolas e na formação docente. De acordo com Pansera-de-Araújo, Auth e Maldaner (2007, p. 243), é na escola “que se deve travar o debate sobre a Ciência e sua influência no contexto de vida das pessoas, buscando formá-las”, para que sejam capazes

de elaborações científicas escolares a partir de experimentações e questionamentos aprendidos num ambiente de sistematizações, em que haja a mediação de um processo pedagógico institucionalizado, que consiga veicular as conquistas da Ciência para uma nova compreensão das vivências dos envolvidos.

Isso constitui enormes desafios aos docentes na atualidade uma vez que são eles, embora condicionados a vários aspectos alheios a sua vontade, os principais agentes das mudanças que as práticas pedagógicas escolares demandam. Perspectivas de mudanças, como as que são previstas no Plano Nacional de Educação, decênio 2014-2024 (BRASIL, 2014), para que aconteçam efetivamente,

requerem formações adequadas e o envolvimento sistemático em ações escolares voltadas para a formação geral dos estudantes.

Nessa perspectiva, esforços devem ser despendidos para tornar a formação dos docentes adequada às exigências de uma atuação autônoma, crítica e transformadora. Além de redirecionamentos nas aulas de algumas das disciplinas de cunho pedagógico, os próprios projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Química e em Física estão sendo retomados e repensados visando atender demandas dos novos tempos e a própria legislação. Além do Projeto Institucional de Formação e Desenvolvimento do Profissional de Educação (UFU, 2006), também as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013) sinalizam para o desenvolvimento de Projetos Integrados.

O processo de formação docente, ao articular ações/discussões realizadas na academia com as vivências que acontecem no cotidiano da escola, com planejamentos dos projetos e atividades interdisciplinares, está em acordo com os próprios objetivos dos componentes curriculares denominados: PIPE (Projetos Integrados de Prática Educativa) e PROINTER (Projetos Interdisciplinares) e a Legislação Educacional. Os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), dos Cursos de Graduação em Física e de Química (versão 2010), possuem componentes Curriculares denominados de PIPE (são 5 da Física e 4 da Química) os quais primam por atividades “que possibilitem a compreensão sistemática dos processos educacionais, que ocorrem no espaço escolar ou em outros ambientes educativos, do trabalho docente, das atividades discentes, da gestão escolar etc.” (UFU, 2006, p. 25).

Por sua vez, diante do que propõe o parecer 02/2015 do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2015), que exige um aumento na carga prática dos Cursos de Licenciatura, bem como do Projeto Institucional de Formação e Desenvolvimento do Profissional da Educação da UFU (Universidade Federal de Uberlândia), as versões dos PPC de 2019 de todos os Cursos de Licenciatura da UFU passaram a contar com os componentes

curriculares denominados de PROINTER e o SEILIC (Seminário das Licenciaturas).

Os PROINTER são assentados no tripé ensino pesquisa e extensão e têm por meta possibilitar a

leitura crítica da realidade, a reconstrução de processos de ensino-aprendizagem e questionamentos constantes da realidade em que alunos e professores se encontram inseridos, tendo em vista sua transformação, por meio do trabalho coletivo entre licenciandos, professores formadores e professores de diferentes contextos educacionais, sendo balizados pela troca constante de saberes (UFU, 2017, p. 7).

O “SEILIC objetivará a apresentação e socialização dos resultados parciais ou finais do PROINTER e primará pelo desenvolvimento de ações desenvolvidas com a comunidade” (UFU, 2017, p. 6), sendo regido por princípios que têm por norma relações de saberes e conhecimentos entre universidade e comunidade.

Para o presente texto apresentamos algumas ações desenvolvidas com a elaboração e desenvolvimento de temas interdisciplinares envolvendo licenciandos de Física e Química nos componentes de PIPE III e IV e escolas da região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, acompanhadas pela pesquisa. Isso se tornou possível diante da organização simultânea de horários desses componentes curriculares dos dois cursos (em algumas oportunidades) para que as aulas ocorressem ao mesmo tempo, sendo ministradas conjuntamente pelos docentes, de modo a intensificar as interações entre eles e os discentes de ambos os cursos.

Para viabilizar esse tipo de ação entre os cursos e, inclusive, convencer os licenciandos a participarem ativamente do processo, tínhamos a nosso favor a legislação educacional que preconiza que devem ser desenvolvidos projetos interdisciplinares e contextualizados na educação básica. Como exemplo podemos citar as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, as quais preveem a

destinação de, pelo menos, 20% do total da carga horária anual ao conjunto de programas e projetos interdisciplinares eletivos criados pela escola, previstos no projeto pedagógico, de modo que os sujeitos do Ensino Fundamental e Médio possam escolher aqueles com que se identifiquem e que lhes permitam melhor lidar com o conhecimento e a experiência. (BRASIL, 2013, p. 36)

Nesta perspectiva, com os estudos sobre a importância da realização de projetos e temas, como da legislação, bem como com os debates e argumentações realizadas nas interações dos licenciandos, havia a intenção de levá-los a entender a essencialidade de desenvolver, sistematicamente, na formação inicial, projetos e temas interdisciplinares e contextualizados.

## 2 Desenvolvimento

A oferta de componentes curriculares no formato de Projetos Integrados de Prática Educativa (PIPE) e de Projetos Interdisciplinares (PROINTER) pelos cursos de Licenciatura deixa a entender a preocupação da Universidade com a formação pedagógica em interação com o futuro campo de atuação profissional. Embora nas propostas dos PIPE I e II já haja indicações de ações para interação dos licenciandos com a escola, atividades de forma mais sistemática vêm acontecendo a partir do PIPE III.

Para além de explorar conteúdos e realizar discussões em grupo com o objetivo de subsidiar os licenciandos em suas observações sobre a prática educativa escolar, atividades são elaboradas e desenvolvidas na escola. Isso oportuniza lidar com as questões e ações que também emergem da escola. Para tanto, recorreu-se aos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1992) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Na perspectiva da educação problematizadora Freireana, os Três Momentos Pedagógicos constituem uma importante ferramenta pedagógica para a elaboração e desenvolvimento de temas e/ou assuntos que podem integrar o currículo escolar. Ações dessa natureza tornam-se boas opções para se estabelecer uma

dinâmica dialógica na sala de aula e favorecer tanto as interações entre os discentes quanto a construção do conhecimento.

Os Três Momentos Pedagógicos são divididos em três etapas: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Estas, embora com caracterizações distintas, possibilitam que relações ocorram entre o que é relativo a cada um dos momentos do processo. Na Problematização inicial os discentes são motivados a se manifestar acerca do assunto ou tema em foco, promovendo diálogos e discussões em sala, são estabelecidas relações com situações que conhecem e presenciam, mas que não possuem conhecimentos científicos suficientes para interpretar e/ou compreender corretamente. Além disso, esta etapa também é importante para instigar os discentes a querer aprender mais.

No que tange à Organização do Conhecimento, são propostas atividades diversas, como textos, experimentos, vídeos, ..., para que o conhecimento científico seja apreendido pelos discentes. Já a respeito da Aplicação do Conhecimento podem ser retomadas questões da problematização inicial e explorados fenômenos e/ou situações distintas, com o objetivo de averiguar se ocorreu o aprendizado, se os discentes são capazes de interpretar situações outras com base no novo conhecimento científico.

Além de descrever, ainda que sucintamente, uma das atividades realizadas na licenciatura, também explicitamos resultados obtidos com a aplicação de questionários. Os recursos da análise qualitativa nos permitem identificar características específicas do processo realizado com a finalidade de não só contribuir com a formação docente e a prática pedagógica, mas também de compreender as ações realizadas. O foco da análise compreende atividades desenvolvidas nas aulas da licenciatura e possíveis implicações nas escolas, bem como opiniões/concepções dos licenciandos que participaram ativamente do processo.

Assim, os licenciandos a que fazemos referência são de duas turmas distintas e cursaram componentes de PIPE III e IV

consecutivamente. Trata-se de um contingente, em torno, de quarenta licenciandos, sendo, aproximadamente, 40% (quarenta por cento) do Curso de Licenciatura em Física e os demais do Curso de Licenciatura em Química. Nas análises apresentadas os licenciandos são designados como: Licenciando 1, Licenciando 2, Licenciando 3, ... e identificados por L1, L2, L3, ..., de forma a manter seus anonimatos.

### **3 Atividades realizadas**

Ao longo desse período vários foram os temas explorados na forma de projetos e/ou atividades de ensino-aprendizagem. Em geral, no PIPE III foram elaborados projetos com vistas a compreender o processo de ensino-aprendizagem de Física e Química que ocorre em escolas da região. Já no PIPE IV predominou a abordagem de temas interdisciplinares, com a elaboração e desenvolvimento das atividades, sendo algumas destas na escola.

Dentre os temas explorados pelos grupos de Licenciandos constituídos por integrantes da Física e da Química, com a mediação e orientação dos docentes dos componentes curriculares da universidade, elencamos: - Usina Sucroalcooleira: transformação de matéria e energia e impactos ambientais; - Biodigestores; - Aquecimento Global: aspectos químicos e físicos; - Energia Eólica: importância na matriz energética brasileira; - Reutilização da Água: possibilidades diante da crise no abastecimento; - Reciclagem doméstica; - Água branca e outros mitos; - Drogas Lícitas: influências na saúde e no modo de vida; - Energia proveniente do lixo e outros resíduos; - Uso e influência dos computadores na educação básica.

A seguir, descrevemos sobre a elaboração e desenvolvimento de uma das atividades de ensino-aprendizagem pelos docentes dos dois Cursos e a participação dos licenciandos nas aulas, sob o tema: ***Ciência e Tecnologia na Cozinha: alternativas para a problemática do gás.*** A breve descrição dessa atividade também

serve para que o leitor possa ter uma noção de como ocorreu esse processo.

A exploração do tema, que tem por base o tradicional fogão (ou cooktop) a gás e o, relativamente, novo cooktop de indução eletromagnética, teve a finalidade de colocar em evidência uma problemática da falta de gás de cozinha que surgiu na ocasião da greve dos caminhoneiros e agora, mais uma vez, com a pandemia do Covid-19. Isso criou certo desespero em muitas famílias, em especial nas que têm filhos pequenos e/ou idosos, diante da falta de energia para atender a demanda alimentícia. A identificação de problemáticas como essas constituem bom potencial para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem educacional, ainda mais diante da disponibilidade de uma matriz energética (energia elétrica residencial), que pode ser utilizada para o cozimento de alimentos, nas casas de, praticamente, todas as famílias. Ainda, é possível “quebrar tabus” de que equipamentos elétricos para cozimento tem custo financeiro operacional muito elevado.

Para tanto, o tema foi estudado e elaborações foram realizadas para que pudesse ser sistematicamente explorado na formação dos licenciandos, bem como desenvolvido na escola. Inicialmente, foram realizadas leituras/discussões e elencadas algumas das características atribuídas a cada tipo de aparelho: a) cooktop de indução eletromagnética (cozimento eficiente; não poluente; maior proveito de energia; menor dissipação da energia térmica; b) Fogão a gás: menos eficiente; poluente; maior risco de acidente doméstico (queimaduras, vazamento de gás, ...); energia térmica dissipativa (com maior dissipação de energia e aquecimento da cozinha). Os estudos e elaborações em conjunto, envolvendo docentes e discentes da Física e Química, ampliaram o leque de aprendizagem de conhecimentos, como o funcionamento desses aparelhos, sendo o cooktop de indução eletromagnética mais explorado/desenvolvido pela Física e o fogão/cooktop a gás pela Química.

Referente à problematização inicial, buscando identificar concepções dos estudantes e instigá-los para a aprendizagem de

novos conhecimentos, foram propostas questões como: 1) Qual o tipo de fogão (ou cooktop) utilizado na sua residência? 2) Vocês tiveram dificuldades em adquirir “gás de cozinha” em determinados momentos nos últimos anos? 3) Que tipo de panela é usado em sua residência? ( ) de alumínio, ( ) de ferro ( ) inox ( ) ou ...; na sua opinião, qual tipo de panela é mais adequada e mais eficiente? 4) Você já reparou se as panelas usadas no fogão a gás acumulam fuligem com o passar do tempo? 5) Já teve vazamento de gás na sua casa? 6) Quando termina o gás enquanto está fazendo o almoço, o problema é logo resolvido ou é demorado? 7) Você trocaria o fogão a gás usado na sua casa por outro tipo que for considerado mais eficiente? 8) Você já ouviu falar em cooktop (fogão) elétrico? e de indução eletromagnética? Por serem ligados na rede elétrica, você entende que os dois tipos têm um custo operacional (de energia elétrica) maior do que o fogão a gás? 9) Você acha que o fogão (ou cooktop) a gás desperdiça pouca ou muita energia durante o cozimento dos alimentos? E o de indução eletromagnética, será que desperdiça mais ou menos energia durante o seu funcionamento do que o que funciona a gás? 10) As propriedades magnéticas do material da panela podem influenciar quanto à otimização de energia? E no funcionamento da panela? 11) Há diferenças quanto à transferência de energia térmica num fogão a gás e num que funciona por indução? Qual dos dois tipos de fogão (ou cooktop) prepara o alimento mais rapidamente? por quê? 12) Qual dos dois tipos é mais adequado quanto ao aspecto ambiental? Quanto à segurança? Quanto ao custo financeiro?

No que tange à Organização do Conhecimento, vários conteúdos e conceitos foram explorados, como eletricidade (corrente elétrica, campo elétrico), magnetismo (ímãs e campo magnético), eletromagnetismo (corrente elétrica e campo eletromagnético), propriedades químicas, energia na mudança de estado físico, combustão (completa e incompleta), aspectos ambientais, econômicos e de segurança, entre outros, em acordo com o que preconizam as Diretrizes Curriculares Nacionais.

As fotos/figuras a seguir mostram os aparelhos de indução explorados na atividade: (1) cooktop móvel utilizado nas aulas da licenciatura e também na escola; (2) cooktop visitado na casa de um dos docentes do curso (por estar fixo na bancada) e também explorado via slides nas aulas, pois somente alguns licenciandos estavam presentes quando da visita à residência onde funciona o cooktop de indução eletromagnética.

Figura 1: Cooktop móvel



Fonte: Os autores.

Figura 2: Cooktop fixo



Fonte: Os autores.

Quanto ao funcionamento, o cooktop de indução tem uma bobina abaixo de determinados lugares da vitrocerâmica que gera um campo eletromagnético em uma frequência específica, sendo capaz de gerar correntes induzidas em objetos ferromagnéticos (aqueles que são atraídos por imãs) que sejam colocados nesses lugares sob os quais estão as bobinas. A eletricidade passa através de uma bobina, gera um campo eletromagnético, e numa panela de ferro (ou de fundo triplo) que estiver no espaço onde atua este campo as moléculas reagem e começam a se mover rapidamente, criando fricção e, consequentemente, aquecimento no interior da panela.

Quanto ao consumo de energia, em comparação com outros tipos de aparelhos (a gás e o elétrico), o de indução eletromagnética é mais eficiente por aquecer diretamente o interior da panela. Os outros dois modelos (a gás e elétrico) esquentam a panela pelo lado externo para então a energia ser transferida por condução para o

interior da panela. Isso gera um aquecimento externo em toda a extensão da panela, em que parte da energia é transferida para o ambiente (via correntes de convecção), aquecendo mais a própria cozinha. Assim, além da economia com gás, o cooktop por indução, em geral, cozinha mais rapidamente o alimento e utiliza, em média, 90% da energia para aquecimento do alimento, enquanto a média do cooktop elétrico é de 65% e do fogão a gás é de 55%.

O fogão a gás funciona com o gás liquefeito de petróleo (GLP), cuja energia não é renovável. Como ele está submetido a uma grande pressão no interior do botijão (de 2 a 15 kgf/cm<sup>2</sup>) ele adquire a forma líquida (gás liquefeito). Quanto à combustão do gás, ela pode ser completa ou incompleta, dependendo da reação que ocorre entre esse e o oxigênio. Principalmente quando o botijão está quase vazio, não raro, se percebe certa fuligem nas panelas, o que caracteriza uma combustão incompleta. É fácil identificar a diferença quanto à combustão completa ou incompleta num bico de Bunsen, ao regular a entrada do oxigênio no aparelho. A cor azulada da chama é um indicativo de combustão completa e a chama amarelada de que a quantidade de oxigênio não está adequada para a combustão, ocorrendo uma combustão incompleta e a emissão de fuligem. A reação de combustão completa do GLP é representada pela equação:  $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + \text{Energia Térmica}$  (utilizada para o aquecimento).

No que tange à aplicação/contextualização do conhecimento, a partir do conteúdo estudado, é proposta a retomada de questões iniciais e a complementação de estudos, de questionamentos e reflexões, no sentido de averiguar até que ponto foi compreendido o tema em questão. Exemplos de questões exploradas relativas à aplicação do conhecimento são: Qual o tipo de panela demonstrou ser mais eficiente e qual é mais aconselhável para se utilizar na cozinha? As propriedades magnéticas do material de uma panela podem afetar seu funcionamento? Qual a diferença quanto à transferência de energia térmica entre o cooktop de indução e o fogão a gás? Qual dos dois tipos de aparelho possibilita preparar o alimento mais rapidamente? Qual dos dois tipos utiliza energia que

tem menos impactos ambientais? Explicite. Quais as vantagens e/ou desvantagens de usar fogão com combustão de GLP? e de usar cooktop de indução eletromagnética?

#### 4 Análise e discussão dos resultados

O trabalho realizado coletivamente nos componentes curriculares PIPE III e IV da Física e da Química, envolvendo docentes e licenciandos proporcionou entendimentos mais plenos sobre como elaborar e desenvolver temas tanto na universidade quanto na escola, bem como outros aspectos de interesse na atualidade, a exemplo de trabalhos em grupo, contextualização e interdisciplinaridade.

Dessa forma, são explicitados em meio ao texto aspectos inerentes às concepções dos licenciandos, analisadas e organizadas em dois itens, conforme segue: *Formação inicial e prática pedagógica interdisciplinar; Formação inicial e a relação com a escola.*

##### 4.1 Formação inicial e prática pedagógica interdisciplinar

Ao explorar temas de interesse e levar para a sala de aula equipamentos geradores, como o cooktop de indução eletromagnética, são ampliadas as possibilidades de uso de ferramentas no processo de ensino-aprendizagem, visando potencializar a exploração do conteúdo. Além disso, a problematização com questões que remetem ao dia a dia dos discentes favorece a mediação pelo docente e a própria produção de conhecimento. Isso pode ser entendido com as falas dos licenciandos, como as que seguem:

Essa Proposta Pedagógica, baseia-se nos pressupostos teóricos de Paulo Freire, pois o professor age como mediador que instiga a busca ao conhecimento, saindo daquele ensino mecânico caracterizado por estudos maçantes com perguntas sendo colocadas uma após a outra sem objetivos, e sim como um estímulo a reflexão crítica sobre o que pode-se aprender com o objeto gerador. (L27)

Primeiro: Provoca a curiosidade do aluno por ser uma atividade diferente das “aulas convencionais”. Segundo: Traz maior interesse dos alunos por ser baseado em situações e conhecimentos já conhecidos pelos alunos. Terceiro: Ajuda o aluno a compreender melhor o seu cotidiano e relacioná-lo ao que se aprende em sala de aula (L23)

Pelas falas abordadas os licenciandos sinalizam a viabilidade de alternativas quanto ao enfrentamento do ensino tradicional, ao mencionar que, com o estudo desse projeto interdisciplinar, é possível se afastar “daquele ensino mecânico” (L27), bem como vivenciar uma perspectiva distinta de aprendizagem das “aulas convencionais” (L23). Além disso, também houve o entendimento dos momentos pedagógicos, quando o licenciando sinaliza aspectos relativos ao ensino, como: a curiosidade e o ensino pautado em situações e conhecimentos que o aluno já possui; que são necessários outros conhecimentos (científico escolar) para compreender o cotidiano, sinalizando o papel da escola nesse processo (L23).

A maioria dos licenciandos percebe a viabilidade do trabalho coletivo e interdisciplinar na formação inicial, envolvendo temas e conhecimentos das áreas de Física e Química.

*A formação interdisciplinar garante uma formação mais ampla, não sendo o foco só na Química e na Física. (L2)*

*Uma das vantagens foi a união dos conceitos relacionando a química e a física. Um melhor conhecimento da legislação que regem ambas as disciplinas na educação básica. (L12)*

*O fato de ensinar cada curso a respeitar a ciência do outro e utilizar dessa união de saberes para uma melhor aprendizagem e desenvolvimento do conteúdo. (L13)*

*Conhecimento de outras disciplinas, compartilhamento de ideias com outros colegas de cursos diferentes. O conhecimento se torna mais abrangente, de forma clara e objetiva. (L16)*

Pelas falas dos licenciandos percebe-se a importância quanto à capacidade de realizar atividades de cunho interdisciplinar, o que constitui fator essencial para que trabalhos dessa natureza possam ser desenvolvidos coletivamente na escola. Segundo Maldaner et al

(2007, p. 122) “A vivência trazida para dentro da sala de aula é que dinamiza e articula as inter-relações de saberes, temas, conteúdos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes, nos contextos de interação interdisciplinar, permitindo a (re)significação.”

Mesmo assim, esse processo não é visto nessa perspectiva por todos os licenciandos, uma vez que as dificuldades de realizar de forma mais abrangente ações interdisciplinares, de forma coletiva, são enfrentadas de formas diferentes. Não se pode ignorar que trabalhos desse tipo não fazem parte da cultura de formação dos docentes nos cursos da Área de Ciências da Natureza e raramente são desenvolvidos nas escolas. É sempre mais trabalhoso e desafiador a quem se envolve em ações distintas das usuais.

Por mais que fossem favoráveis a esse tipo de trabalho, há os que percebem certa dificuldade na elaboração e escolha do conteúdo/conceitos a serem desenvolvidos. Conforme mencionam,

*A elaboração do tema, às vezes, não procede com o foco interdisciplinar. (L2)*

*Acho que leituras e discussões sim, mas as atividades interdisciplinares não, pois os alunos ainda estarão formando os seus conceitos e vendo outras formas de pensar. Eles ainda terão que construir melhor seu ponto de vista e isso pode ser feito com leituras e discussões. (L5)*

*As atividades em grupo não me agradam, mas acho que a interdisciplinaridade é importante. Para construir atividades interdisciplinares os alunos já devem ter um conhecimento consolidado da sua área, bem como em educação, por isso não acho que seja interessante começar esse estudo antes, nos PIPES. (L19)*

Ainda que a intenção seja de que todos compreendam a importância do trabalho interdisciplinar, nem todos o concebem dessa forma. Percebe-se que alguns dos licenciandos se conscientizaram de que lhes faltam conhecimentos na elaboração de um trabalho nessa perspectiva. Na fala de L2, podemos perceber que há dificuldades em fazer as relações entre os conhecimentos a partir do tema escolhido pelo grupo (alunos da química e da

física). Já L5 e L19, demonstram que esse tipo de atividade deve ser realizado após terem aprendido amplamente os conteúdos do seu curso. No entanto, sempre há temas que o docente não domina, mesmo após formado, e que exigem conhecimentos novos a serem discutidos, ou seja, não se conclui uma graduação sabendo tudo, mas é necessário estudar. Além disso, L2 menciona que por hora as discussões e leituras seriam suficientes, mas é muito mais eficiente na aprendizagem dessa perspectiva de ensino colocar “as mãos na massa” e vivenciar na prática a abordagem interdisciplinar.

De acordo com Maldaner e Frison (2014, p. 50) os docentes e licenciandos apresentam dificuldades para “identificar em quais conteúdos disciplinares da Graduação encontram-se os conceitos necessários para o entendimento da situação” ou do tema em estudo, o que pode gerar a sensação de que a aprendizagem destes não foi suficiente. Ou seja, o conhecimento que o licenciando possui, visto por ele como insuficiente, é fator que dificulta estabelecer as relações entre os componentes curriculares.

No entanto, compreensões quanto à capacidade de realizar atividades com maior êxito vão se estabelecendo à medida que ocorre a participação em um processo contínuo de formação, de construção do perfil docente. Daí a importância de explorar atividades interdisciplinares envolvendo estudantes com formações distintas, de modo a promover o diálogo e as elaborações coletivas já na formação inicial.

Essa ideia ressoa com o entendimento de alguns dos licenciandos que participaram dos projetos e atividades interdisciplinares:

*Acho que poderiam ser feitas essas atividades em mais de uma disciplina em comum. Assim, os futuros professores estariam acostumados com essas atividades. (L5)*

*Continuar com esses projetos interdisciplinares, a fim de que os futuros professores já saiam da formação inicial com tal experiência. (L6)*

*Uma das sugestões seria unir outros cursos além da Física e da Química, por exemplo, unir Química, Física, Geografia*

*e Biologia de diferentes áreas da Ciência para a abordagem de projetos. (L12)*

De acordo com Mesquita e Soares (2012, p. 243), o diálogo entre os saberes construídos na prática interdisciplinar é essencial no curso de formação inicial, pois “se faz necessário para que esses professores, quando atuantes nas suas esferas profissionais, possam desenvolver práticas pedagógicas que sejam pensadas como possibilidades de integração entre os seus pares na escola.”

#### *4.2 Formação inicial e a relação com a escola*

Uma das tarefas da formação inicial é colocar em evidência as peculiaridades da escola e da sala de aula. A prática pedagógica escolar constitui um dos grandes desafios aos licenciandos, em especial quando irão interagir com os docentes que já possuem experiências distintas na escola e no exercício da docência. Nessa perspectiva, elencamos algumas falas dos licenciandos:

*O aspecto mais positivo é o de observação e discussão acerca do trabalho do professor na sala de aula, envolvendo as suas dificuldades e deveres, sempre focando na objetividade de formação de um bom aluno cidadão. (L8)*

*Aulas mais dinâmicas, abertura da mente com relação de como pode ser ministrada a sua aula, aumentar a nossa preocupação sobre a preparação das aulas, já que nós seremos futuros professores. (L9)*

Nas falas dos licenciandos ficam evidentes entendimentos quanto à formação/constituição do ser professor no curso de licenciatura, permeados de preocupações e/ou inquietações quanto ao “estar mais apto” tanto no que se refere ao planejamento das aulas quanto para enfrentar os desafios oriundos da prática pedagógica escolar. Dessa forma,

A iniciação neste tipo de formação, ao nível da graduação, não só os torna mais receptivos, como também “difusores”, com poder de influenciar, ainda que com limitações, os futuros colegas. Ou, na pior das hipóteses, deixa, ao menos, a expectativa de que trabalhos mais sistemáticos dirigidos a

abranger totalidades, no recorte feito sobre o meio social, são possíveis (AUTH, 2002, p. 194).

Ações sistemáticas realizadas mediante a interface universidade e escolas a partir do terceiro período do curso, embora representando novos desafios aos licenciandos, em geral, acabam sendo constitutivos na formação destes, com implicações positivas para os estudantes da educação básica que são envolvidos no desenvolvimento dos temas na escola. Essas interações possibilitam

a evolução no fazer e no pensar docente potencializando: a superação do distanciamento entre universidade e escola; a articulação entre formação inicial e continuada de professores; a articulação entre os saberes teóricos e a ação prática de sala de aula; a produção de conhecimentos [...]; a constituição de professores mais reflexivos, críticos e pesquisadores de suas práticas cotidianas de sala de aula. (BOFF, 2011, p. 203)

Evidências disso constam nas expressões de L11 e L12, oriundas das reflexões que os licenciandos fizeram sobre as atividades vivenciadas na escola:

*O projeto aplicado na escola, já nos permitiu conviver um pouco mais com o ambiente escolar, considerando que trabalhar com a turma da EJA [Educação de Jovens e Adultos] é uma experiência nova. (L11)*

*Por ter trabalhado com alunos do Ensino Fundamental II, a forma de dizer e construir o conhecimento é diferente. Gostei bastante da parte da elaboração e a prática das atividades, tendo em vista que mudou meu pensamento em relação a interdisciplinaridade e também uma nova visão em relação a educação básica. (L12)*

Como pode-se perceber nas falas desses e de outros licenciandos, há o reconhecimento quanto à importância de realizarem atividades na escola baseadas em temas de interesse e de forma interdisciplinar. Isso é um indicativo de que as orientações, elaborações e práticas iniciadas na formação inicial podem proporcionar interfaces produtivas na escola. É uma formação que visa articular “saberes concernentes a conteúdos formativos diversificados, associados a conceitos que necessitam ser (re)

significados em contexto escolar, incluindo dimensões plurais e múltiplas do saber, do ser, do saber-fazer" (BRASIL, 2006, p. 134).

## 5 Considerações finais

As experiências realizadas coletivamente, envolvendo docentes e licenciandos de dois cursos diferentes, ainda que o leque de abrangência fosse restrito, podem ser consideradas exitosas. Mesmo diante das dificuldades em realizar trabalhos dessa natureza, por serem raras as experiências que os docentes e discentes possuem, é possível contribuir positivamente na formação e na prática pedagógica escolar.

Ao analisar as ações como um todo, desde discussões, reflexões, produções, apresentações e questionários respondidos pelos licenciandos, há que se ressaltar a viabilidade de se abordar temas e projetos interdisciplinares de interesse dos participantes, que, de modo geral, não são tratadas nessa ótica na universidade e que são problemáticas na escola. Também, percebemos que houve conquistas no que tange, inclusive, ao direcionamento do olhar dos envolvidos e compreensão quanto à importância das interações entre os docentes e licenciandos de cursos distintos.

Além disso, entendimentos tidos nesse processo vêm contribuindo com outras demandas, como a elaboração do Projeto Institucional de Formação e Desenvolvimento do Profissional da Educação e dos projetos pedagógicos dos Cursos de Licenciatura. Para avançar com as possibilidades de realizar atividades interdisciplinares de forma sistemática entre componentes curriculares de Cursos distintos, como de Física e Química, tendo em vista a necessidade da reformulação dos PPCs dos Cursos de Licenciatura, conseguimos reunir docentes dos Cursos de Biologia, Física, Matemática e Química para discutir, planejar e elaborar coletivamente os conteúdos programáticos dos componentes curriculares PROINTER e SEILIC. Com os projetos pedagógicos já iniciados, há uma sinalização de avançar ainda mais com a

formação inicial na perspectiva interdisciplinar e contextualizada e de ampliar as interfaces com escolas da região.

Diante da realização das atividades reafirma-se a importância das interfaces entre a universidade e a escola ao colocar em foco conhecimentos e experiências que agregam diversidades de ações, como de práticas pedagógicas, investigações, reflexões e elaborações acerca do processo de ensino-aprendizagem e a constituição de sujeitos em interação.

## Referências

- AUTH, M. A. **Formação de Professores de Ciências Naturais na Perspectiva Temática e Unificadora.** Florianópolis/SC: PPGE/UFSC, tese doutorado, 2002.
- BOFF, E. T. O. **Processo interativo: uma possibilidade de produção de um currículo integrado e constituição de um docente pesquisador-autor e ator de seu fazer cotidiano escolar.** 2011. 318 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- BRASIL. MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília, 2006.
- BRASIL. Parecer/CNE 02/2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica,** 2015.
- BRASIL, MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL/PNE. **Planejando a Próxima Década: Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação,** 2014.
- DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. P. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1992. 2<sup>a</sup>. ed. (Coleção Magistério 2º grau. Série formação do professor).

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. P.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002 (Coleção Docência em formação).

MALDANER, O. A.; FRISON, M. D. Constituição do conhecimento de Professor de Química em Tempos e Espaços privilegiados na Licenciatura. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Org.). **Formação de Professores: Compreensões em Novos Programas e Ações.** Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2014, p. 43-81.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; BAZZAN, A. C.; DRIEMEYER, P. R.; PRADO, M. C.; LAUXEN, M. T. C. Currículo Contextualizado na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: a Situação de Estudo. In: ZANON, L. B. e MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil.** Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2007, p. 109-138.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. F. B. **Tendências para o Ensino de Química: o caso da interdisciplinaridade nos projetos pedagógicos das licenciaturas em química em Goiás.** Revista Ensaio, v. 14, n.1, Jan-Abr, 2012, p. 241-255.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. AUTH, M. A. MALDANER, O. A **Autoria Compartilhada na Elaboração de um Currículo Inovador em Ciências no Ensino Médio.** In: **Revista Contexto&Educação**, n. 77, Unijuí, Jan/Jun 2007, p. 241-262.

UFU. PROGRAD - DIREN. **Projeto Institucional de Formação e Desenvolvimento do Profissional da Educação.** Universidade Federal de Uberlândia (UFU). 2006.

UFU. RESOLUÇÃO SEI Nº 32/2017 - **Projeto Institucional de Formação e Desenvolvimento do Profissional da Educação.** <http://www.reitoria.ufu.br/Resolucoes/resolucaoCONSUN-2017-32.pdf>. (2017).





## Capítulo 10

# RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA E PIBID NO INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA: REPENSANDO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

*Catiane Mazocco Paniz  
Maria Rosângela Silveira Ramos*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.251-272>

### 1 Introdução

A temática envolvendo a formação inicial e continuada vem sinalizando estudos, discussões e reflexões importantes para o estabelecimento de maneiras de repensar a formação docente, bem como de sistematizar ideias, propostas e estratégias que apresentam bons resultados.

Durante a construção histórica referente à formação de professores, ocorreu progressos, recuos, interrupções e descontinuidades nos processos formativos, ocasionando um campo de ação de disputas políticas e ideológicas. Desse modo, a história da formação de professores é marcada por algumas particularidades centrais, as quais estão apontadas em reflexões, em debates, bem como nas pesquisas já realizadas por Gatti (2010, 2014); Gatti e Nunes (2009); e Imbernón (2010, 2011). No entanto, esses estudos apontam alguns elementos como indicativos da conservação e das mudanças ocorridas que envolvem a constituição da formação docente em função do seu contexto histórico, social e cultural.

Assim, o presente trabalho visa a apresentar e a refletir sobre a importância e os desafios na formação de professores de Ciências/Biologia e Química, a partir de alguns resultados obtidos

na implementação dos programas Pibid e Residência Pedagógica no Instituto Federal Farroupilha - campus São Vicente do Sul. Para a sistematização das ideias, no presente artigo, trazemos o relato de experiência das supervisoras; dos bolsistas de iniciação à docência; dos residentes e das preceptoras do programa Residência Pedagógica. Para nomear os sujeitos participantes, foram utilizados os termos B1, B2 etc.; para se referir aos bolsistas do Pibid, S1, S2; e assim por diante para nomear as supervisoras do Pibid. Para os residentes da Residência Pedagógica, utilizamos R1, R2..., e para as professoras preceptoras, P1, P2.

Destacamos a importância desses programas na permanência e êxito dos licenciandos, já que ambos podem possibilitar a valorização da docência e, assim, proporcionar que os alunos permaneçam nos cursos de licenciatura.

## **2 Desenvolvimento**

A formação de professores no Brasil, de acordo com Gatti (2010), foi proposta no final do século XIX, a partir da criação das Escolas Normais, que tinham a função de promover a formação docente para os primeiros anos do ensino fundamental. No início do século XX, surge a preocupação com a formação de professores voltada para o ensino fundamental e médio. “Este trabalho até então era realizado por profissionais liberais e autodidatas” (GATTI, 2010, p.1356). Dessa forma, nos anos 1930, foi acrescentado aos cursos de formação de bacharéis um ano de disciplinas da área da educação, para a obtenção da licenciatura, conhecido como modelo 3+1 (GATTI, 2010), ou seja, no último ano do curso, eram ministradas disciplinas pedagógicas voltadas à formação de professores. Nesse modelo de formação, dedicavam-se três anos ao estudo das disciplinas específicas e um ano para a formação pedagógico-didática.

Desse modo, a parte pedagógica do currículo era oportunizada depois dos conhecimentos específicos, com curta duração e um ensino fragmentado, uma “pedagogia tecnicista”

(SAVIANI, 2013, p. 369). A partir da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, a formação de professores para atuar na educação básica deve ser realizada em nível superior, em “cursos de licenciatura plena e como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal” (BRASIL, 1996).

Na formação docente, faz-se necessária a (re)construção de ações que visem a uma educação problematizadora, respaldada pela formação permanente de educadores. Desse modo, Nóvoa (1999, p. 26) salienta que:

Ao longo da sua história, a formação de professores tem oscilado entre *modelos acadêmicos*, centrados nas instituições e em conhecimentos “fundamentais”, e *modelos práticos*, centrados nas escolas e em métodos “aplicados”. É preciso ultrapassar esta dicotomia, que não tem hoje qualquer pertinência, adotando *modelos profissionais*, baseados em soluções de partenariado entre as instituições de ensino superior e as escolas, como um reforço dos espaços de tutoria e de alternância.

Apesar das mudanças ocorridas ao longo do tempo em relação à formação de professores, ainda hoje, são presentes desafios relacionados à importância e à valorização da formação inicial e continuada/permanente, até mesmo questões referentes à utilização de metodologias, práticas interdisciplinares, trabalho integrado, entre outros.

No que se refere à formação com a participação efetiva do professor, apresenta-se um desafio de se pensar numa formação integral, além de maior integração entre as Instituições de Ensino Superior (IES) e as escolas de educação básica, já que estas também possuem papel fundamental na formação dos futuros docentes. Assim, as escolas de educação básica são consideradas como coformadoras, sendo parte fundamental no processo formativo inicial e continuado, já que podem possibilitar a integração de teorias construídas durante a formação inicial com a realidade social, econômica e política que permeia o ambiente escolar.

É nesse sentido que se busca uma formação de professores que, ao mesmo tempo, valorize os saberes e as experiências dos docentes, desestabilizando suas crenças e concepções, para que estes continuem em busca de novas formas de pensar e fazer sua prática, pois suas caminhadas de construção de conhecimentos não acabam, são um processo permanente. De acordo com Carrascosa (1996, p. 10-11):

A formação de um professor é um processo a longo prazo, que não se finaliza com a obtenção do título de licenciado (mesmo quando a formação inicial tiver sido de melhor qualidade). Isso porque, entre outras razões, a formação docente é um processo complexo para o qual são necessários muitos conhecimentos e habilidades, impossíveis de serem todos adquiridos num curto espaço de tempo que dura a formação inicial.

É importante, portanto, pensar a formação de professores como um processo inacabado em constante aperfeiçoamento.

Não haveria educação se o homem fosse um ser acabado. O homem pergunta-se: quem sou? Onde posso entrar? O homem pode refletir sobre si mesmo e colocar num determinado momento, uma certa realidade; é um ser na busca constante de ser mais e, como pode fazer esta autorreflexão, poder descobrir-se como um ser inacabado, que está em constante busca. Eis aqui a raiz da educação. Neste sentido educação e comunicação tem sua relação dialógica profunda: a educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores, que buscam a significação dos significados (FREIRE, 2014, p 33-34).

Em relação à formação inicial de professores, as discussões direcionam para aspectos relacionados à importância da interação entre teoria e prática, do trabalho interdisciplinar, da contextualização e das questões curriculares, como pressupostos fundamentais do trabalho docente.

Assim, os Cursos de Licenciaturas necessitam contribuir e contextualizar suas práticas educativas em busca de orientar e direcionar seus licenciandos aos desafios da realidade concreta dos sujeitos com os quais as práxis educativas se desenvolvem ou

irão se desenvolver, bem como o enfrentamento da valorização da docência enquanto profissão. Segundo Gatti (2013, p. 156):

A valorização da docência está na dependência da valorização da educação básica como um todo, valorização que está assentada na construção de uma nova realidade no interior das escolas públicas, um valor que só virá quando nessas escolas houver outras condições de ambiência e trabalho.

As pesquisas em relação à formação inicial de professores têm mostrado:

Que os cursos de formação ao desenvolverem um currículo formal com conteúdo e atividades de estágio distanciadas da realidade das escolas, numa perspectiva burocrática e cartorial que não dá conta de captar as contradições presentes na prática social de educar, pouco têm contribuído para gestar uma nova identidade profissional (PIMENTA, 1999, p.16).

Nesse sentido, a formação docente necessita ter um significado de investigação, buscando novos caminhos e propostas de ações que permitam a renovação dos currículos, dos programas e dos métodos, contribuindo com a valorização da docência enquanto profissão. Assim, faz-se necessário uma renovação da instituição educativa. De acordo com Imbernón, (2011, p. 12), “esta nova forma de educar requer uma redefinição importante da profissão docente e que se assumam novas competências profissionais no quadro de um conhecimento pedagógico, científico e cultural revistos”.

Desse modo, pode-se afirmar que a formação inicial não pressupõe tão-somente uma formação de efeito acadêmico ou disciplinar, uma vez que necessita estar baseada na prática. Gatti et al (2011, p. 136) revelam sobre isso:

A formação de profissionais professores para a educação básica tem de basear-se em seu campo de prática, com seus saberes, integrando-os com os conhecimentos necessários selecionados como valorosos, em seus fundamentos e com as mediações didáticas necessárias, sobretudo por se tratar de formação para o trabalho educacional com crianças e adolescentes.

Sendo assim, a formação inicial tem por finalidade oportunizar ao licenciando conhecimentos para saber enfrentar os desafios com que irá se deparar na sua trajetória formativa e profissional frente às transformações da realidade, ou seja, “aprender os fundamentos de uma profissão” (IMBERNÓN, 2011, p. 67). Diante disso, é imprescindível que o docente consiga compreender as mudanças que incidem em seu contexto histórico, social e cultural, com vistas a atuar com responsabilidade, criticidade e comprometimento.

Os cursos de formação inicial necessitam oferecer aos professores iniciantes na docência a oportunidade de desenvolver sua práxis formativa, conhecendo, trabalhando, pesquisando diferentes maneiras, metodologias de ensino e de aprendizagem, que possibilitem ampliar os conhecimentos, os saberes, as realidades escolares com ações *in loco* e o conhecimento dos currículos educacionais. Uma formação inicial com qualidade e diferenciada é compatível com a heterogeneidade da formação docente, em detrimento à uniformidade da formação de professores, bem como é opositora do ensino conteudista, mas com objetivo e meta de educação libertadora crítica.

Assim, entende-se que a formação inicial de professores configura um modo de preparar o futuro profissional docente, habilitando-o a atuar com maior segurança em sua futura prática, com vistas a caminhar na busca por uma educação e um ensino de qualidade. A seguir, faremos algumas reflexões sobre o “ensinar ciências - Biologia ou Química” fundamentadas nas atividades desenvolvidas nos Programas Pibid e RP, voltados para as Licenciaturas de Ciências Biológicas e Química do IFFar - SVS.

### **3 Ensinar Ciências Biológicas ou Química nos programas Pibid e RP**

No ensino de ciências, tanto em Ciências Biológicas e/ou Química, ainda temos um currículo voltado apenas à memorização, sem contextualização e relação com o cotidiano dos alunos e da

realidade escolar. No entanto, nota-se que a aprendizagem e o ensino de ciências ignoram, durante a sua constituição histórica, cultural e social, a importância que resultou num determinado conhecimento, bem como os problemas, as opiniões e as divergências para chegar até a transposição do conhecimento, ou seja, do senso comum para o elaborado (escolar). Nesse sentido, Cachapuz et al (2005, p. 49) destacam que:

O fato de transmitir conhecimentos já elaborados, conduz frequentemente a ignorar quais os problemas que se pretendiam resolver, qual tem sido a evolução de ditos conhecimentos, as dificuldades encontradas etc., e mais ainda, a não ter em conta as limitações do conhecimento científico atual ou as perspectivas abertas.

Essa realidade também é discutida por Muenchen (2006) em relação ao ensino de ciências. De acordo com a autora, a educação em ciências tem apresentado problemas e limitações no contexto escolar, tais como: o caráter unicamente disciplinar; a desmotivação dos alunos; a desvinculação entre o mundo da escola e o mundo da vida; o ensino propedêutico; a concepção de Ciência e de Tecnologia neutras; e, provavelmente, associado a todos esses aspectos, talvez o mais intrigante, o baixo nível de aprendizagem, bem como os limites à formação de uma cultura de ação e participação.

Nesse sentido, é fundamental pensar numa formação de professores que possibilite a reflexão sobre a prática docente e sobre o currículo escolar, para que esse aluno seja realmente visualizado pelo professor como sujeito do conhecimento. Desse modo, quando discute o ensino de ciências, Cachapuz et al (2004) afirmam que as imagens que os alunos formam da ciência possui relação com a visão que seu professor tem dela, bem como dos programas e manuais escolares. Por isso, pensar em como promover um ensino de ciências crítico passa pela formação inicial e permanente de professores, tendo como pressuposto que a escola é um espaço de construção de conhecimentos e, por isso, deve proporcionar aprendizagem das ciências a partir de problemas da sua realidade.

No entanto, ainda estão presentes entraves que dificultam a formação de professores de ciências. Cachapuz (2012) discute a falta de impacto das pesquisas na área de ensino de ciências nas escolas. Para ele, alguns problemas são, em primeiro lugar, a natureza da pesquisa, que é excessivamente acadêmica, não fornecendo respostas rápidas como querem governo, pais e professores. Um dos motivos seria a relativa juventude das pesquisas em ensino de ciências, que têm apenas meio século, sendo seu impacto nas políticas públicas ainda muito limitado.

Assim, a inovação nas políticas educativas faz-se sobretudo por tentativa e erro ao sabor de intuições de momento de quem ocupa então o poder. Para além do necessário reforço e crescimento das comunidades de investigação, é meu entendimento ser necessário que estas definam prioridades em função do tempo e se organizem para tal, de forma a encontrar um melhor equilíbrio entre dar respostas a questões fundamentais, a médio e longo prazo, e questões de ordem prática a curto prazo, fazendo parte da agenda política (CACHAPUZ, 2012, p. 28).

Para isso, é importante que os professores das escolas de educação básica estejam inseridos, também, em grupos de pesquisa, identificando questões importantes relacionadas a problemas da área, investigando e buscando soluções. Destacamos duas políticas públicas que valorizam a formação de professores: Pibid e Residência Pedagógica (RP). O Pibid e o RP são ações dentro dos programas de Política de Formação de Professores do Ministério da Educação e Cultura (MEC).

O Pibid é um programa implementado para fomentar a formação inicial e continuada de professores e foi lançado inicialmente pelo edital nº 01/2007, voltado para as Instituições Federais de Ensino Superior, com prioridade nas áreas de Biologia, Física, Matemática e Química. O Pibid é um programa de iniciação à docência que prevê a inserção de alunos das licenciaturas no cotidiano das escolas da rede pública, planejando experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar e delas participando. Dessa forma, esse programa

busca a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem.

São objetivos do Pibid: I. incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica; II. contribuir para a valorização do magistério; III. elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; IV. inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem; V. incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e VI. contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (CAPES, 2018).

O programa concede bolsas aos alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência, desenvolvidos por IES em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino. Por ser um programa que valoriza a docência, o Pibid é considerado uma política pública inovadora, principalmente por incentivar a docência e a integração entre as instituições. Consequentemente, vem se afirmando como uma importante iniciativa em relação à formação inicial de professores (BRABIANTE e WOLLMANN, 2012; TONIOLI e UBERTI, 2014; PANIZ, *et al*, 2016).

Nesse contexto, o Instituto Federal Farroupilha (IFFar), no sentido de possibilitar a formação de professores integrando teoria e prática, participa do Pibid desde 2009, quando aprovou, a partir do Edital nº 02/2009, a implementação do programa, tendo como título “Pibid IF Farroupilha: ações qualitativas na formação para o exercício da docência” (TONIOLI e UBERTI, 2014). Na ocasião, três cursos de licenciatura foram envolvidos: Licenciatura em

Computação, presente no campus de Santo Augusto; Licenciatura em Ciências Biológicas, do campus de São Vicente do Sul; e Licenciatura em Matemática, do campus de Júlio de Castilhos. Em 2011, o IFFar concorreu e foi contemplado novamente pelo Edital nº 01/2011, abrangendo, além das licenciaturas já participantes, mais quatro cursos: Química, no campus de Alegrete, de Panambi e de São Vicente do Sul, e Matemática, do campus de Santa Rosa. No ano de 2012, a instituição, a partir do Edital nº 011/2012, incluiu mais três cursos: Licenciatura em Matemática, dos campi de Alegrete e São Borja; e Licenciatura em Física, também do campus de São Borja (TONILOU e UBERTI, 2014).

Em 2013, a Capes lançou o Edital nº 061/2013, a partir do qual o IFFar aprovou o projeto: IF Farroupilha - “Pibid: Ressignificando saberes e fazer docentes nos contextos das Licenciaturas e Educação Básica”. A partir deste projeto, todos os subprojetos desenvolvidos pelos cursos de licenciatura de todos os campi foram unificados. Na ocasião, foram inseridos mais dois cursos: Licenciatura em Ciências Biológicas, do campus de Alegrete e do campus de Júlio de Castilhos (TONILOU e UBERTI, 2014).

Até então, o programa Pibid nos campi era disciplinar, ou seja, cada licenciatura desenvolvia seu projeto, com seus respectivos bolsistas. A partir do edital nº 7/2018, os projetos tornaram-se multidisciplinares e, dessa forma, no campus de São Vicente do Sul, os dois cursos de licenciatura passaram a ter um único projeto. Por esse motivo, os alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Química passaram a fazer parte de um mesmo grupo, trabalhando de forma integrada.

Os bolsistas foram organizados em três grupos mistos, ou seja, contendo alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Química, desenvolvendo atividades em três escolas da região.

Antes de irem para as escolas, o grupo estuda temas importantes e aprofunda conteúdos para serem implementados nas turmas em forma de oficinas, atividades práticas e atividades

variadas. Na ocasião, foram aprofundados assuntos como Base Nacional Comum Curricular (BNCC), currículo no ensino de ciências, temas geradores e abordagem temática. Semanalmente, o grupo reunia-se no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (Life) do campus e realizava leituras, seminários, discussões e reflexões. Além disso, para pensar os temas a serem desenvolvidos em cada escola, os bolsistas realizaram visitas no intuito de conhecerem a realidade escolar. Na ocasião, também foram apresentados à equipe diretiva, além de conhecerem a estrutura da escola, como laboratórios, biblioteca e salas de aula.

A partir disso, foram organizadas atividades integradas nas escolas de acordo com as necessidades da realidade escolar. Além disso, os bolsistas foram desafiados a utilizarem tecnologias digitais em suas atividades, elaborando objetos educacionais sobre conhecimentos a serem desenvolvidos nas escolas.

A implantação do Pibid permitiu criar um espaço amplo e relacional, além dos estágios e de atividades desenvolvidas pelos licenciandos em disciplinas pedagógicas, para discussões e para reflexões, no sentido de articular teorias acadêmicas e práticas escolares. A partir de escritas dos bolsistas quando perguntados sobre a importância do programa, destacamos:

*O Pibid faz que eu melhore continuamente, com as experiências que só com o programa consigo ter uma noção melhor da realidade dos alunos que terei que ensinar, e de como eu devo me comportar como docente (B 1).*

*No Pibid surgem vários temas que são trabalhados nas reuniões fazendo com que os pibidianos venham desenvolver o sujeito crítico dentro de si, compreendendo que a maneira de pensar sobre o mundo vai muito além de uma sala de aula (B 5).*

Além disso, o programa proporcionou aos licenciandos o contato com o ambiente escolar, e dessa forma, a compreensão do funcionamento da gestão, da organização, da estrutura física, bem como metodologias, limites e possibilidades enfrentadas pelos docentes nas escolas. Isso pode ser reconhecido a partir das narrativas dos bolsistas:

[...] auxilia muito no primeiro contato com o aluno, oferecendo aprendizado de diferentes situações ocorridas em sala de aula, desenvolvendo a capacidade de saber agir em dificuldades encontradas na docência (B 24).

O Programa está proporcionando o crescimento e amadurecimento nas questões didático pedagógicas e no convívio social e em grupo que ocorre nas escolas (B 19).

O Pibid está sendo muito importante para minha formação de professor de biologia, faz com que eu conheça melhor a realidade das escolas (B 10).

Também é importante destacar a integração entre coordenador de área, supervisores e bolsistas. Essa possibilidade de acompanhamento, apoio e integração traz a oportunidade de articular conhecimentos e saberes que perpassam a ação docente. Dessa forma, os educadores já em exercício e em processo de formação inicial, os licenciandos, refletem sobre sua própria prática, recriando, reinventando novas formas de ensinar e aprender (TONIOLO e UBERTI, 2014, p.21).

Além disso, a partir do programa, foi possível pensar e implementar atividades interdisciplinares nas escolas, bem como pensar atividades que mobilizem as supervisoras. Na troca de saberes e experiências, todos acabam aprendendo, como destacamos nas falas das supervisoras.

*Quando a gente começa a pensar na interdisciplinaridade. Vamos fazer. Daí se junta e ninguém faz, cada um vai para um lado. E como deu certo desta vez. Tu vieste, falou, explicou e o pessoal participou, foi uma coisa não imposta, foi em conjunto [...] também tem a questão do Pibid. O Pibid facilita trabalhar assim. Aqui na nossa escola, o pessoal, depois que vocês estão aqui, se sente mais motivado [...] mesmo os professores que não estão no Pibid sabem o que é, conhecem os bolsistas, ajudam (S 2).*

*O Pibid contribuiu para gente conseguir, porque a gente não tem tempo. Não é não querer, a gente tenta, mas nem sempre dá. Achei tudo muito bem planejado, tudo muito bem colocado e organizado. Sempre contribuiu, desde que eu comecei. É uma coisa que está sempre sendo inovada, que os acadêmicos estão sempre inovando e isso faz com que a gente se mobilize também.*

*Os alunos também. Essa troca, esse diálogo são muito motivadores para nós (S 1).*

Colocar a escola de educação básica em evidência também é considerado uma inovação do Pibid. Dessa forma, é possível refletir sobre a situação das escolas e a importância do trabalho dos professores, pois:

A “refundação” da escola passa por vários caminhos, mas todos eles passam pelos professores [...] mas é preciso que os professores sejam capazes de refletirem sobre sua própria profissão encontrando modelos de formação e de trabalho que lhes permitam não só afirmar a importância dos aspectos pessoais e organizacionais na vida docente, mas também consolidar as dimensões coletivas da profissão (NÓVOA, 1999, p. 14).

Conforme destacado por Tardif (2009, p. 26):

Em diferentes países, a fase de inserção dos jovens docentes é cada vez mais considerada como sendo ainda uma etapa de formação e de aprendizado do saber de experiência, que exige medidas particulares de apoio e de acompanhamento: classes mais fáceis, cargas reduzidas de trabalho, ajuda de um mentor, parceria do docente novato com um docente experiente, orientação da direção, etc.

Em relação à Residência Pedagógica, com a ampliação da Política Nacional de Formação de Professores, a Capes lança, em 2018, a primeira edição do Programa de Residência Pedagógica. O referido programa apresenta em suas ações o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, inserindo o licenciando na escola de educação básica (EB) a partir da segunda metade de seu curso. Desse modo, o RP expõe como premissa básica a compreensão de que a formação de professores nos cursos de licenciatura necessita certificar aos seus egressos, habilidades e competências que possibilitem desenvolver um ensino de qualidade nas escolas de EB.

No entanto, as atividades de imersão do aluno licenciando, denominado pelo programa como residente, na escola de EB, necessita envolver a regência de sala de aula e intervenção pedagógica.

As ações desenvolvidas na escola de EB são acompanhadas por um professor com experiência na área de ensino do licenciando e orientadas por um docente da sua Instituição Formadora. Desse modo, as atividades propostas no RP intensificam a relação de teoria e prática, capacitando e preparando o estudante de licenciatura para o real contexto das escolas e salas de aula. Destacamos os objetivos apresentados no referido programa:

- (I) o aperfeiçoamento da formação dos discentes dos cursos de licenciatura, por meio das atividades propostas que possam fortalecer o campo da prática, utilizando coleta de dados e diagnósticos contribuindo para o ensino e a aprendizagem escolar;
- (II) induzir a reformulação da formação prática nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da Residência Pedagógica;
- (III) fortalecer, ampliar e consolidar a relação entre a Instituição de Ensino Superior e a escola, promovendo sinergia entre a entidade que forma e a que recebe o egresso da licenciatura, intensificando o papel das redes de ensino na formação de professores;
- (IV) por fim, promover a adequação dos currículos e propostas pedagógicas dos cursos de formação inicial de professores da educação básica às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

A proposta do Programa de RP possui um total de 440 horas implementadas durante um período de dezoito meses, ou seja, de agosto de 2018 até janeiro de 2020. As atividades estão distribuídas em etapas, nas quais existe um número de horas específicas para cumprir. A organização do RP, segundo a CAPES (Edital nº 6/2018), ficou assim distribuída: 60 horas para a ambientação na escola-campo e 320 horas para imersão na escola-campo, sendo que 100 dessas horas devem ser de regência e 60 horas para serem utilizadas na elaboração do relatório final e para a socialização. O programa concede bolsa da Capes para os participantes.

O programa de RP no IFFar teve apenas um núcleo no campus São Vicente do Sul. O projeto proposto foi interdisciplinar,

envolvendo as licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, com trinta residentes, três preceptoras - professoras da EB e uma docente orientadora da IES. Os residentes foram organizados nas três escolas integrantes do programa: Instituto Estadual de Educação Salgado Filho; Escola Estadual Nossa Senhora das Vitórias; e Escola Estadual de Ensino Médio São Vicente do Sul.

As atividades desenvolvidas pelo RP possibilitaram aos residentes a vivência de didáticas e metodologias a partir da observação do trabalho do preceptor, bem como a prática da regência de classe com mediação pedagógica planejada; a execução de atividades didáticas; a convivência com o ambiente escolar; e, essencialmente, a atuação em sala de aula. As narrativas a seguir mostram a contribuição das atividades desenvolvidas no RP para a sua formação. Destacamos:

*A [RP] mostrou-me como o trabalho em equipe pode ser gratificante com as trocas de conhecimento e informações sobre temas geradores de aprendizagem e saberes para um futuro docente (R13).*

*A Residência Pedagógica, por sua vez, veio ao encontro daquilo que nós, futuros docentes, buscamos e esperamos, bem como nos proporcionando momentos de discussões e trocas de saberes acerca de como ser professor. Em meio a esses encontros, podemos trocar experiências, vivenciar as mais diversas realidades, e também aprender com as diferenças e o outro (R17).*

A integração entre a IES e a EB oportuniza articulação e aproximação entre a teoria e a prática, pois ambas as instituições são imbricadas de saberes igualmente significativos e complementares para “ser professor”. No entanto, o papel fundamental, que é o exercício e a experiencião da profissão para a prática docente, nem sempre está “pronto” nas teorias existentes. Assim, para a atuação docente, não basta conhecer e “dominar” muitas teorias, mas sim conhecer e saber quando e como utilizá-las, principalmente, saber (re)elaborá-las para solucionar os problemas que são impostos no cotidiano escolar. A experiência do RP na formação docente é mostrada nas narrativas a seguir, tanto para os residentes quanto para as preceptoras. Eles nos dizem:

*A residência pedagógica proporcionou um conhecimento amplo acerca da docência, com o partilhamento de experiências das preceptoras e orientadora, além de amplo conhecimento com os residentes, onde a relação das licenciaturas de Ciências Biológicas e Química é de ampla importância e relevância para que tenham os mais diálogos e trabalhos futuros (R3).*

*Durante esse primeiro semestre a residência pedagógica contribuiu muito no meu crescimento pessoal e profissional, enriquecendo, dessa forma, minha caminhada de educadora aos 21 anos de exercício da docência, através da formação que realizamos em conjunto: residentes, preceptores e coordenadora, da integração dos residentes na Escola, aproximando a teoria com a prática e dos planos de aula elaborados pelos mesmos (P3).*

As interações estabelecidas entre Residentes e Preceptores proporcionam a compreensão e a aproximação das questões da escola e, consequentemente, a reflexão sobre ideias e atividades que objetivam a melhoria da aprendizagem dos estudantes, bem como a formação docente. Desse modo, a escola de EB e os residentes são desafiados a desenvolver atividades interdisciplinares que são propostas no RP e efetivamente na *práxis* pedagógica, especificamente no exercício da docência, ainda na formação inicial. Assim, as atividades interdisciplinares, os objetos de aprendizagem e a construção de materiais pedagógicos para a prática docente são destacados pelos residentes, como veremos a seguir:

*o [programa] RP é de grande importância para minha formação acadêmica, traz a interdisciplinaridade como proposta de trabalho, turmas de química e biologia interagem dentro do programa, e traz uma atenção especial na parte pedagógica, como ensinar a confeccionar objetos de aprendizagens, entre outros que, como acadêmica do curso de licenciatura em química, ainda não havia aprendido (R16).*

*A contribuição [RP] é de suma importância, pois com esta vivência distinta, estimula o desenvolvimento de trabalho em grupo, discussões que, no decorrer do curso, nem sempre há abertura para que ocorram, visto que o período, bem como ementa, são restritas, nem sempre possibilitando haver interdisciplinaridade entre as licenciaturas de química e biologia (R21).*

*O Programa Residência Pedagógica proporciona um vasto*

*conhecimento das práticas pedagógicas, assimilando o máximo possível, o que é trabalhar com a prática docente, através de diversas atividades realizadas, tais como observação em sala de aula, produção de Objetos de Aprendizagem, além dos relatos em rodas de conversas, leituras de artigos e seminários (R22).*

As atividades integradas entre os residentes de maneira interdisciplinar propiciam, nas situações de aprendizagem, um conjunto compartilhamento de experiências, de angústias e de novas perspectivas dentro da formação profissional docente. Dessa maneira, o RP oportunizou e desafiou os residentes a buscar um método diferenciado aos estudantes da EB, ao implementar a interdisciplinaridade em suas metodologias na busca da reconstrução dos saberes. Desse modo, o trabalho interdisciplinar, amparado em Fazenda (2008, p.7), mostra que:

Interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão. Exige, portanto, na prática uma profunda imersão no trabalho cotidiano.

Entretanto, para que ocorram situações de aprendizagem que envolvam a interdisciplinaridade, faz-se necessária a participação direta dos residentes, com o apoio das preceptoras na construção, elaboração e desenvolvimento de atividades a serem ministradas na sala de aula. A elaboração de atividades, projetos, ou outro material interdisciplinar, requer ação-reflexão-ação na/da *práxis* pedagógica, essencialmente em conhecer a realidade dos estudantes e propor ações de maneira contextualizada.

Assim, necessita-se que tanto o RP quanto os cursos de formação inicial e continuada de professores propiciem espaço que oportunize a reflexão, o diálogo, a interação entre as diferentes disciplinas, visando à construção de práticas de sala de aula amparadas por teorias adequadas às situações de ensino e aprendizagem.

A formação docente construída com a contribuição da prática cotidiana escolar e no ambiente do exercício é defendida por

Nóvoa (2009). A aprendizagem da profissão docente não ocorre apenas por teorias, necessita desenvolver atividades, aproximando a experiência dos docentes das escolas da EB das IES, articulando os diferentes saberes pedagógicos docentes inerentes à profissão. Assim, tanto os Residentes como os demais sujeitos integrantes do programa de RP participam da formação inicial e continuada; dos momentos de formação continuada desenvolvidos pelos professores preceptores da escola de EB, bem como dos encontros formativos oportunizados pela IES.

*Além de me proporcionar um conhecimento mais abrangente do cotidiano das escolas e as mudanças que estão ocorrendo a todo o momento na educação, e além de tudo a RP tem me mostrado, com os relatos das preceptoras, a importância do papel do professor na vida dos alunos (R4).*

*[ARP] está me possibilitando a ter um contato direto com a escola pública antes mesmo do período dos estágios curriculares, proporcionando uma interação com a realidade atual da educação. Além disso, através da convivência e dos relatos das preceptoras tive a oportunidade de perceber a importância do papel do professor dentro de uma escola (R9).*

*A residência nos possibilitou foi visualizar a proximidade da profissão Professor, pois estamos cada vez mais próximos da prática docente (R27).*

A possibilidade de ter aproximação e desenvolvimento de atividades com a prática profissional durante o período de formação inicial propicia ao licenciando/residente a construção de bases teóricas que fundamentem as ações futuras. Assim, as vivências e os compartilhamentos realizados com as preceptoras da EB e o docente orientador da IES podem ser considerados um dos pontos altos oportunizados aos licenciandos do programa RP.

Além da importância de o residente se identificar com a profissão docente, é necessário que sua formação atente para os requisitos previstos a esses profissionais no que tange ao ensino, aprendizagem e formação. O programa de RP oportuniza ao residente e aos docentes formadores compartilharem experiências e responsabilidades, uma vez que educar é partilhar saberes e

conhecimentos com crianças, jovens e adultos em uma sociedade complexa e em transformação diariamente.

#### **4 Considerações finais**

A formação inicial docente apresenta como premissa oportunizar ao licenciando os conhecimentos e saberes essenciais para enfrentar os desafios do cotidiano escolar, os quais irão encontrar nas vivências da trajetória formativa e profissional frente às transformações da realidade. Diante disso, é primordial que o futuro docente consiga assimilar as mudanças que incorrem em seu contexto histórico, social e cultural, com o propósito de atuar com seriedade, criticidade, responsabilidade e comprometimento na *práxis* pedagógica. Desse modo, necessita que o currículo das licenciaturas oportunize práticas reflexivas, atividades e ações com a inserção nas escolas, bem como possa cooperar e auxiliar o licenciando para o exercício da docência.

A interação teoria e prática na formação inicial necessita ser estruturada com currículos organizados de modo espiralizado e não fragmentado, os quais possibilitem a articulação entre as disciplinas mais específicas de cada área de formação com a parte pedagógica. Dessa maneira, sugere-se um currículo dinâmico, inserido, mediado e compartilhado com as diversas áreas do saber, levando em consideração o contexto da realidade escolar.

Desse modo, os programas Pibid e RP vêm contribuindo com a consolidação e valorização das licenciaturas, propiciando e incentivando atividades contextualizadas, elaboradas coletivamente, de maneira a mobilizar tanto os licenciandos quanto os professores da EB a elaborar e repensar as práticas e metodologias. A integração entre a IES e a EB como espaço em que se efetivam a construção e a formação docente oportuniza aos supervisores e preceptoras vivenciarem experiências de coformação no exercício da docência.

As atividades desenvolvidas pelos bolsistas de iniciação à docência e residentes inseridos nos programas de Pibid e RP

permitiram a aprendizagem das bases para a construção da *práxis* pedagógica. Durante os encontros dos programas, ocorreram discussões e reflexões formativas, de modo que se possibilitasse a articulação dos conhecimentos específicos e pedagógicos nas atividades desenvolvidas pelos licenciandos.

Assim, os programas Pibid e RP contribuem com a formação inicial e com a constituição de “ser professor”. Do mesmo modo, o percurso inicial ao exercício da docência “deve fornecer as bases para poder construir um conhecimento pedagógico especializado” (IMBERNÓN, 2011, p. 68), tendo em vista a conjuntura das demandas de atividade docente. O licenciando tem acesso a bases voltadas para a consciente necessidade de aliar teoria e prática a sua ação docente, com vistas a tornar-se um profissional que busca a sua autoria na elaboração de materiais didáticos pedagógicos e na construção compartilhada de conhecimentos. Os referidos programas aproximam tanto os licenciados quanto os professores da EB no *locus* escolar, possibilitando as trocas formativas inerentes à profissão docente.

## Referências

- BRABIANTE, M, E, F.; WOLLMANN, E. A Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM. **Química nova na escola**, Vol. 34, Nº 4, p. 167-172, Nov, 2012.
- BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 10 de maio de 2020.
- CACHAPUZ, António Francisco. Do Ensino das Ciências: seis ideias que aprendi. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ, A. F.; GIL-PÉREZ, D. (Org.). O ensino das ciências como compromisso científico e social. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2012, v. 1, p. 179-195.

CACHAPUZ, A, et al. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004

CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D., CARVALHO, A.M.P., VILCHES, A. (org) **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARRASCOSA, J. Análise da formação continuada e permanente de professores de ciências ibero-americanos. In: MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências** no âmbito ibero-americano. [Madrid]: OEI; Campinas: Autores Associados, 1996. p. 59-70.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). O Que é Interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2008.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GATTI. Bernardete A.; NUNES. Marina Muniz R.(orgs.) **Formação de professores para o ensino fundamental:** estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC/DPE, 2009. p. 9-155

GATTI, B. Formação de professores No Brasil: Características e problemas **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out. Dez. 2010.

GATTI, Bernardete A.; BARRETO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Políticas docentes no Brasil:** um estado da arte. Brasília: UNESCO, 2011. p. 13-296.

GATTI, Bernardete A. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013. Editora UFPR

GATTI, Bernardete A. **A formação inicial de professores para a educação básica:** as licenciaturas. REVISTA USP, São Paulo, n. 100, p. 33-46, DEZEMBRO/JANEIRO/FEVEREIRO 2013-2014 <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/>

viewFile/76164/79909 acesso em 05 de maio de 2020

IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de professores**. Porto Alegre. Artmed, 2010.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional** formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez. São Paulo, SP. 2011.

TONILO, J, M.; UBERTI, H, G. O Pibid IFFarroupilha: possibilidades de ressignificação da docência. In: UBERTI, H, G, et al (org). **Pibid Instituto Federal Farroupilha**: arquitetando saberes e fazeres da/na docência. São Leopoldo: Oikos, 2014

MUENCHEN, C. **Configurações curriculares mediante o enfoque CTS**: desafios a serem enfrentados na EJA. Santa Maria: PPGE/CE/UFSM. 2006. p. 129 Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Cuadernos de Pedagogía** nº 286, Dez de 1999.

NÓVOA, A. **Imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

PANIZ, C. et al. O trabalho integrado entre instituições de ensino superior e educação básica: o Pibid como meio de articulação. In: TONILO, J, M.; UBERTI, H, G (org). **Pibid IF Farroupilha**: desafios de ensinar e aprender. São Leopoldo: Oikos, 2016.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**. Petrópolis: vozes, 2009.

SAVIANI, Dermeval. **Hisórias das Idéias Pedagógicas no Brasil**. 4 ed. Campinas, SP: Autores associados, 2013.



## Capítulo 11

# DOS IMAGINÁRIOS DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA SOBRE A ELABORAÇÃO DE PLANOS DE AULA AO ATO DE PLANEJAR: UMA TRAMA COM MUITOS NÓS

*Julio Cesar Bresolin Marinho*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.273-293>

### 1 Começando a imaginar...

Escolho iniciar a escrita do texto recorrendo não a autores de artigos ou livros. Opto por partir de alguns questionamentos presentes na canção “Será”, composta por Dado Villa-Lobos, Renato Russo e Marcelo Bonfá; lançada em 1985 e imortalizada pela banda Legião Urbana:

*Será só imaginação?*

*Será que nada vai acontecer?*

*Será que é tudo isso em vão?*

*Será que vamos conseguir vencer?*

A partir dessas quatro questões, convido você, leitor, a pensar sobre a elaboração de planos de aula. Você deve estar se perguntando qual a relação que tais questionamentos possam ter com a temática do planejamento, visto que a presente música trata de amor. No entanto, peço uma “licença poética”, para, por meio da letra da música, pensar sobre dilemas/inquietações que permeiam o imaginário de futuros professores de Ciências e Biologia no que tange a elaboração de planos de aula. Sei que os dilemas percorrem os discentes de todos os cursos de licenciatura, no entanto, foco nos

da área de Ciências Biológicas por serem esses com quem venho trabalhando nos últimos anos.

Retornando aos questionamentos apresentados, vou procurar reescrevê-los: “Será que quando entrar na sala de aula nada vai acontecer?”; “Será que a elaboração do plano de aula é todo em vão?”; “Será que vamos conseguir ‘vencer’ os conteúdos?”. Minha experiência no processo de formação de professores me possibilita evidenciar que tais indagações são recorrentes nos pensamentos dos licenciandos, mas “será só imaginação?”. Assim, nessa escrita – a partir de depoimentos de acadêmicos do 4º e 6º semestre de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas – procurarei compreender seus imaginários sobre a elaboração de planos de aula.

## **2 Planejamento: definições e implicações na prática docente**

Haydt (2006, p. 94) propala que “planejar é uma atividade tipicamente humana e está presente na vida de todos os indivíduos, nos mais variados momentos”. Planejamos uma viagem e o orçamento doméstico, por exemplo. Dessa forma, o planejamento é “uma necessidade constante em todas as áreas” (HAYDT, 2006, p. 94).

O dicionário define planejamento como:

1. Ato ou efeito de planejar.
  2. Trabalho de preparação para qualquer empreendimento, segundo roteiro e métodos determinados; planificação: o planejamento de um livro, de uma comemoração.
  3. Processo que leva ao estabelecimento de um conjunto coordenado de ações (pelo governo, pela direção de uma empresa, etc.) visando à consecução de determinados objetivos.
  4. Elaboração de planos ou programas governamentais, especialmente na área econômica e social.
- (FERREIRA, 2004, p. 1575).

Uma das definições presentes no dicionário apresenta o planejamento como consistindo em um “processo que leva ao estabelecimento de um conjunto coordenado de ações”, e a partir dessa proposição começo a pensar sobre o planejamento de aulas. Parto da premissa de que, no campo educacional, é necessário planejar a ação didática que será desenvolvida e concebo que a

conscientização dessa importância deve ocorrer nos cursos de licenciatura (formação inicial de professores). Dessa forma, a partir de agora, busca-se na literatura especializada compreender o que os autores têm apresentado sobre a temática.

Haydt (2006) entende que planejar é analisar uma determinada realidade e prever formas de ação para superar as dificuldades ou alcançar os objetivos almejados. Nesse contexto, a autora define que “o planejamento é um processo mental que envolve análise, reflexão e previsão” (HAYDT, 2006, p. 94). Libâneo (1994, p. 221) ao se ocupar do planejamento escolar evidencia que ele se configura como “uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos de sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino”. Para o autor o planejamento é um meio para se programar as ações docentes, também se configurando como um momento de pesquisa e reflexão que se encontra intimamente ligado à avaliação.

A importância do planejamento de aulas é apontada por Martins (2002) como uma forma de evitar a rotina e a improvisação, bem como contribuir para a concretização dos objetivos visados e garantir maior segurança e eficiência na direção do ensino, assegurando economia de tempo e energia. Lopes (2004, p. 58) acaba concebendo que

a tarefa de planejar o ensino passa a existir como uma ação pedagógica essencial ao processo ensino-aprendizagem, pois somente com um trabalho intencional e comprometido conseguiremos, com base em conteúdos curriculares preestabelecidos, ampliar os conhecimentos de nossos alunos e propiciar-lhes oportunidades de avançar em busca de novos conhecimentos.

Ao analisar essas percepções verifica-se que o planejamento é importante para prever e programar as atividades didáticas que serão desenvolvidas, evitando a improvisação e possibilitando um trabalho intencional e comprometido dos professores, para que assim seja possível concretizar os objetivos pretendidos. Quando

se pensa na formação inicial de professores, abordar a importância da construção do planejamento torna-se fundamental, visto que os licenciandos devem compreender a importância do ato de planejar, a qual reside na “organização da ação pedagógica intencional, de forma responsável e comprometida com a formação dos alunos” (LOPES, 2004, p. 56-57).

Além de compreenderem a importância, os acadêmicos dos cursos de licenciatura devem aprender a construir planejamentos, com todos os elementos que os integram. Assim como Villani e Pacca (1997, p. 206) concebo que

é indispensável oferecer ao futuro professor a possibilidade de experimentar, mesmo que em pequena escala, a elaboração e execução de um planejamento didático, incluindo sua adaptação ‘on line’ às características dos estudantes e à situação local, e também sua análise após a conclusão da experiência. Em nossa opinião é principalmente durante a análise final que poderá ser explicitado e discutido todo o conhecimento teórico referente à didática das ciências, culminando com a elaboração de um novo planejamento muito mais consciente e coerente com a qualidade da aprendizagem.

Pelo exposto, os autores consideram que é indispensável que o licenciando elabore e execute planejamentos didáticos durante sua formação inicial. Além da elaboração e do desenvolvimento do planejamento, apostam na reflexão do processo, da qual resultará um novo planejamento mais potente que o inicial.

Bego, Alves e Giordan (2019, p. 626) advogam que “os professores necessitam ser formados no tocante ao reconhecimento das características e dos elementos do planejamento, bem como de sua importância para sua atividade educativa concreta na escola”. Libâneo (1994) acredita que para os planejamentos serem efetivos, devem configurar-se como um guia de orientação e apresentar ordem sequencial, objetividade, coerência, flexibilidade. Martins (2002) elenca alguns itens para a elaboração do planejamento, sinalizando que deve envolver: objetivos, conteúdos, procedimentos de ensino, recursos de ensino e avaliação. Tais itens são mais bem detalhados por Haydt (2006), a qual concebe que o professor necessita: prever

os objetivos imediatos a serem alcançados; especificar os itens e subitens dos conteúdos que serão trabalhados durante a aula; definir os procedimentos de ensino e organizar as atividades de aprendizagem; indicar os recursos que serão utilizados durante a aula; estabelecer como será feita a avaliação das atividades.

A perspectiva de Libâneo (1994) sinaliza que existem, pelo menos, três modalidades de planejamento, as quais são articuladas entre si – plano da escola, plano de ensino e plano de aulas.

O **plano da escola** é um documento mais global; expressa orientações gerais que sintetizam, de um lado, as ligações da escola com o sistema escolar mais amplo e, de outro, as ligações do projeto pedagógico da escola com os planos de ensino propriamente ditos. O **plano de ensino** (ou plano de unidades) é a previsão dos objetivos e tarefas do trabalho docente para um ano ou semestre; é um documento mais elaborado, dividido por unidades sequenciais, no qual aparecem objetivos específicos, conteúdos e desenvolvimento metodológico. O **plano de aula** é a previsão do desenvolvimento do conteúdo para uma aula ou conjunto de aulas e tem um caráter bastante específico. (LIBÂNEO, 1994, p. 225, grifos do autor).

O enfoque desse trabalho reside no **plano de aula**, o qual para Martins (2002) é aquele posto em prática no dia a dia da sala de aula. Sacristán e Gomes (1998, p. 279) concebem que uma das razões da utilidade do plano para os professores/as reside no fato de que eles consistem em “recursos para aproximar progressivamente da prática concreta, das características de seus alunos/as e das condições do meio em que trabalham [...] O plano torna-se um momento privilegiado de potencial comunicação entre o pensamento e a teoria com a ação”. Assim, buscou-se compreender os dilemas/inquietações que permeiam o imaginário de futuros professores de Ciências e Biologia quanto à elaboração de planos de aula.

### **3 De onde derivam os imaginários?**

Os colaboradores da investigação foram acadêmicos do 4º e 6º semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da

Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus de São Gabriel, RS. Foram escolhidos alunos do 4º semestre pelo fato de estarem cursando o componente curricular Didática Geral, que dentre seus objetivos apresenta: “Identificar processos básicos do planejamento pedagógico, reconhecendo a sua importância para a organização do trabalho nos diferentes níveis da Educação Básica” (UNIPAMPA, 2013, p. 43). Já os alunos do 6º semestre estavam realizando o Estágio Curricular no Ensino Fundamental, que em sua ementa prevê: “Pesquisa, planejamento, teorização da prática, reflexão e encaminhamento do trabalho de estágio” (UNIPAMPA, 2013, p. 49). Dessa forma, ambos os grupos de alunos estavam trabalhando de diferentes formas com a questão do planejamento.

Como instrumento de pesquisa optou-se pela utilização de questionário aberto, pois se acredita que acabam sendo mais potentes para a expressão dos imaginários dos licenciandos, visto que as respostas são elaboradas por meio das suas próprias palavras, a partir de sua elaboração pessoal (SEVERINO, 2007; MOREIRA, 2016). Como Moreira (2016), acredito que perguntas abertas favorecem a exploração mais profunda do tema. Assim, foram elaborados dois questionários: um respondido por 9 (nove) acadêmicos do 4º semestre e outro por 9 (nove) acadêmicos do 6º semestre, ambos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus de São Gabriel, RS (Quadro 1).

Quadro 1: Perfil dos participantes

Código	Gênero	Idade	Código	Gênero	Idade
A14s	Masculino	26 anos	A16s	Feminino	22 anos
A24s	Masculino	19 anos	A26s	Masculino	20 anos
A34s	Feminino	21 anos	A36s	Feminino	23 anos
A44s	Masculino	19 anos	A46s	Masculino	35 anos
A54s	Feminino	20 anos	A56s	Feminino	20 anos
A64s	Feminino	20 anos	A66s	Feminino	20 anos

A74s	Masculino	Não informado	A76s	Masculino	29 anos
A84s	Feminino	20 anos	A86s	Feminino	22 anos
A94s	Masculino	19 anos	A96s	Feminino	22 anos

No Quadro 1, além do perfil dos participantes, observam-se os códigos elaborados para identificação dos sujeitos na análise dos dados. O código é composto pela letra “A” (referente a aluno) seguido de dois números – o primeiro é aleatório, sequencial para identificar cada colaborador do estudo, já o segundo informa o semestre que o aluno estava cursando (4 – refere-se ao 4º semestre e 6 – refere-se ao 6º semestre) – por fim o código possui a letra “s” (referente a semestre).

O questionário aplicado era dividido em duas partes: (i) dois questionamentos referentes aos dados pessoais dos participantes (idade e gênero); (ii) duas questões abertas para os acadêmicos do 4º semestre e três para os acadêmicos do 6º semestre (Quadro 2).

Quadro 2: Questões presentes nos questionários.

Idade:	Gênero: ( ) M ( ) F
<b>Questões</b>	
1) O que você achou do processo de elaboração do planejamento? (Conte suas percepções e sentimentos durante a elaboração)	
2) Qual sua maior dificuldade durante a realização do planejamento? Justifique:	
3) No momento do desenvolvimento da aula planejada, como foi conduzir a aula conforme o que havia planejado? ( <i>Questionamento exclusivo para os acadêmicos do 6º semestre, os quais já tinham implementados seus planejamentos no Estágio Curricular no Ensino Fundamental</i> )	

Os questionários foram aplicados no encerramento dos componentes curriculares de Didática Geral e Estágio Curricular no Ensino Fundamental.

#### 4 Que imaginários emergiram dos questionários?

“*Elaborar planejamentos não é, de maneira nenhuma, algo fácil!*” (A24s). Se os licenciandos possuíam a ideia simplista de que a elaboração de planos de aula era tarefa fácil, esta pode ser rompida de seus imaginários, como bem ilustra o fragmento apresentado. O licenciando A24s ainda mencionou que a elaboração foi **complexa, demorada** e até **um pouco estressante**. Aqui, cabe destacar a compreensão de Carvalho e Sasseron (2018) sobre a atividade docente. As autoras concebem essa como complexa e acreditam que os professores, em formação inicial, necessitam perceber que seu trabalho deve ser planejado, não devendo ser natural ou espontâneo. Complementando essa ideia Bego, Alves e Giordan (2019, p. 627) evidenciam que “o professor necessita conceber o planejamento de ensino como uma ação que envolve deliberações teóricas e metodológicas, bem como uma ação reflexiva e contínua permeada por processos constantes de avaliação”.

A estudante A66s, que estava realizando seu estágio, ressaltou que “*elaborar um planejamento de aula é uma tarefa um pouco complicada, principalmente nos primeiros planejamentos*”. A ideia de que **as elaborações dos primeiros planos de aula foram mais difíceis** se mostrou recorrente no discurso dos acadêmicos de Ciências Biológicas que estavam realizando os estágios supervisionados, como podemos observar nos seguintes relatos:

*Os primeiros planejamentos foram os mais difíceis de elaborar. Acredito que por serem as primeiras aulas, surge o receio de como abordar o conteúdo e qual a melhor forma para dar início a um tema que é novidade para os alunos. Após os primeiros planos de aula, os outros são mais facilmente desenvolvidos (A16s).*

*O processo de elaboração dos planejamentos, no início, foi um pouco complicado, por ser uma novidade nas minhas atividades (A36s).*

---

1 As Narrativas Escritas oriundas dos questionários encontram-se em itálico para diferenciá-las das demais citações.

*Achei em um primeiro momento difícil, mas aos poucos comecei a ver que não era tão complexo assim (A46s).*

*No início, me senti levemente perdido, pois nunca havia trabalhado esta situação de planejar (A76s).*

*No início foi bastante difícil, mas com o tempo peguei bem o ritmo e me acostumei com o modelo de planejamento (A96s).*

Observa-se que, inicialmente, a **dificuldade** parece dominar o imaginário dos estagiários, principalmente por se configurar como uma **novidade** (como postularam os licenciandos A36s e A76s). A licencianda A16s acredita que as dificuldades emergem do imaginário de como seria a **melhor forma de abordar o conteúdo** para os alunos. Sabe-se que não existe “a melhor forma” de se ensinar, visto que a estratégia de ensino a ser utilizada depende “do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis, assim como dos valores do professor” (KRASILCHIK, 2008, p. 77). A autora ainda pontua que devem ser utilizadas diferentes modalidades didáticas no ensino, visto que “cada situação exige uma solução própria; além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais” (KRASILCHIK, 2008, p. 77).

Outro fator que pode estar associado à dificuldade de elaboração dos primeiros planos de aula refere-se ao pouco conhecimento que os estagiários possuem dos alunos da turma na qual irão ministrar as aulas. Haydt (2006, p. 103) menciona que: “Ao elaborar seu plano de aula, o professor deve levar em conta as características dos alunos e partir dos conhecimentos que eles já possuem”. Compreendo que, mesmo eles tendo realizado observações de algumas aulas dos professores de Ciências na turma em que o estágio seria realizado, essas podem não ter sido suficientes para fornecer indícios sobre as características dos alunos, as quais, com o decorrer das aulas puderam ser compreendidas pelos licenciandos e, deixando mais fácil a elaboração dos planos das aulas subsequentes.

No entanto, essa **dificuldade** inicial parece que **vai sendo superada**, como se pode evidenciar nos discursos A46s e A96s. A

licencianda A96s pontuou que “*com o tempo peguei bem o ritmo*”. Tal ideia sinaliza a **importância do praticar**, ou seja, da realização do procedimento. Zabala (1998) aponta que, dentre uma série de aspectos para a aprendizagem de um procedimento, uma reside na **exercitação múltipla**, a qual é “o elemento imprescindível para o domínio competente” (p. 45). O autor ainda reforça que

não basta realizar uma vez as ações do conteúdo procedural<sup>2</sup>. É preciso fazê-lo quantas vezes forem necessários até que seja suficiente para chegar a dominá-lo, o que implica exercitar tantas vezes quantas forem necessárias as diferentes ações ou passos destes conteúdos de aprendizagem. (ZABALA, 1998, p. 45).

Ainda relacionado aos procedimentos, ao **como fazer**, evidenciaram-se outras preocupações dos estudantes que responderam os questionários. O licenciando A14s pontua: “*Achei interessante, mas na hora que fui fazer senti um pouco de dificuldade em fazer. Dificuldade em pensar em como fazer*”. Já o licenciando A76s apontou que: “*o processo de elaboração do planejamento me levou a pensar sobre como é necessário imaginar minuciosamente esta etapa. Objetivos, metodologias e tudo que está ligado ao planejamento deve-se imaginar como e o que queremos dos alunos*”. Para superar essa dificuldade do como fazer, acredito, assim como Zabala (1998), que só se aprende a realizar ações fazendo-as. Dessa forma, concordo com Villani e Pacca (1997, p. 206) quando mencionam que “é indispensável oferecer ao futuro professor a possibilidade de experimentar, mesmo que em pequena escala, a elaboração e execução de um planejamento didático”.

No entanto, para superar a dificuldade do como fazer, a licencianda A84s aponta a importância do **modelo** disponibilizado – “*gostei do modelo de planejamento proposto, pois foi de grande ajuda para que eu conseguisse elaborar meu plano*”. A estudante vai mais além, mencionando que a estrutura do plano de aula disponibilizado<sup>3</sup>

---

2 Consideraremos a elaboração de planos de aula um conteúdo procedural pelo fato de ser “um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo” (ZABALA, 1998, p. 44).

3 O modelo disponibilizado aos alunos foi baseado na proposição de Geraldo (2009) e atendia os

ajudou “*a pensar em como planejar uma aula que abrangesse todo o conteúdo, visando um melhor aprendizado aos alunos*”. Evidencia-se que ao apresentar um modelo de plano de aula para os alunos, esse acaba servindo “como orientação e como critério de organização, sistematicidade e efetividade para os professores de ciências naturais no planejamento, desenvolvimento e avaliação dos processos de ensino e aprendizagem” (GERALDO, 2009, p. 152).

O licenciando A46s materializa no seu questionário um imaginário interessante: “*Será que vai dar tempo de abordar o tema planejado*”. Aqui se pode retomar o questionamento presente na composição de Dado Villa-Lobos, Renato Russo e Marcelo Bonfá apresentada no início dessa escrita: “*Será que vamos conseguir vencer?*”. O **tempo da aula** parece ser o aspecto que causa mais dificuldade e angústia para os acadêmicos no momento da elaboração dos planos, como podemos observar nos relatos:

*O tempo em que a aula deve ser aplicada é uma questão meio complicada. Tudo que é pensado, não dá para saber exatamente se vai se encaixar no tempo (A14s).*

*[...] conseguir configurar cada conteúdo desmembrado em cada aula, e pensando se daria tempo de aplicar todo conteúdo pelo tempo proposto. E conseguir definir o que é essencial para falar em aula (A64s).*

*Gostei de fazer, porém é muito minucioso o que se deve fazer e o tempo que se deve levar, pois na prática dificilmente vamos conseguir cumprir todo o proposto no planejamento nos tempos determinados (A94s).*

*A maior dificuldade é o tempo, saber distribuir de forma adequada o conteúdo para que não sobre ou falte tempo. Ao longo dos planejamentos isso acaba se tornando um pouco mais fácil, apesar de que – quando ocorre algum imprevisto na escola – foge um pouco do planejamento, mas é importante ter algo a mais para abordar quando ocorrem situações não planejadas (A16s).*

*Ao iniciar a elaboração dos planejamentos minha grande dificuldade foi de encaixar todo o conteúdo que seria dado em um período de 45 minutos. Como nunca havia ministrado uma aula*

*por completo, não tinha muita noção do tempo (A36s).*

*É muito difícil mensurar o tempo de uma aula, e isso acaba influenciando no desenvolvimento. Às vezes acreditamos que uma aula será muito extensa e acaba sobrando tempo, ou vice-versa (A66s).*

*[...] senti preocupação, por não saber se estava suficiente o conteúdo para o tempo de aula (A86s).*

*Planejar uma aula para um tempo tão curto. O meu receio era colocar atividade de menos e os alunos acabarem se dispersando ou colocar de mais e não dar conta do planejamento (A96s).*

O volume de menções ao fator **tempo** (mencionado 14 vezes) ilustra como esse permeia o imaginário dos futuros professores no momento da idealização das suas aulas. Haydt (2006, p. 104) aponta que uma das funções do planejamento didático reside na garantia da “distribuição adequada do trabalho em relação ao tempo disponível”. No entanto, essa parece ser uma dificuldade significativa dos licenciandos no momento de planejar. A preocupação sobre o tempo da aula é ilustrada pelos seguintes imaginários: “vai se encaixar no tempo”; “daria tempo de aplicar todo conteúdo pelo tempo proposto”; “distribuir de forma adequada o conteúdo para que não sobre ou falte tempo”; “na prática dificilmente vamos conseguir cumprir todo o proposto no planejamento nos tempos determinados”; “Planejar uma aula para um tempo tão curto”. Tais indagações me fazem retornar ao questionamento: “Será que vamos conseguir vencer?”. No entanto, acredito que o trecho de outra música pode possibilitar que essas angústias sejam amenizadas: “Tempo, Tempo, Tempo, Tempo/Entro num acordo contigo<sup>4</sup>”. Seria possível fazer um acordo com o tempo?

Takahashi e Fernandes (2004, p. 116) nos mostram que “a duração da aula deve levar em conta as oportunidades de escolhas oferecidas, respeitando-se a singularidade do grupo”. Então, uma aula pensada para 45 minutos, em dada turma, dependendo das interações pode se ampliar mais que o planejado ou acabar sendo

---

<sup>4</sup> Trecho da canção “Oração ao tempo”, composta e gravada por Caetano Emmanuel Viana Teles Veloso.

finalizada antes do tempo. Aqui se pode estabelecer um “acordo com o tempo”, da seguinte forma: Se o que foi planejado, para determinada aula, não for possível de ser finalizado, o professor pode (tranquilamente) retomar no próximo encontro. Já, se o que foi planejado se esgotar antes do término da aula, é importante que o professor tenha o próximo planejamento elaborado, sendo possível, assim, introduzir o que seria abordado no próximo encontro, não deixando os alunos ociosos.

O espaço da sala de aula é dinâmico e permeado por vários fatores que alteram o fluxo natural (**imprevistos**) do que é idealizado pelo docente. No entanto, para quem não possui a vivência da sala de aula (alunos em formação inicial), tais imprevistos ficam mais complexos e “atormentadores”, como pode ser visto nos seguintes relatos dos alunos que estavam desenvolvendo seu estágio curricular:

*Foi bem interessante e foi de um extremo ao outro. Houve dias em que consegui desenvolver tudo exatamente como o planejado e outros que não pude manter o planejamento por vários motivos: poucos alunos, interrupções pela merenda e pela diretora passando avisos (A46s).*

*Foi uma surpresa. Pelo que me lembro, apenas um dos meus planejamentos foi seguido à risca, ou seja, consegui realiza-lo completamente como planejado. Os demais sempre surgiam algum imprevisto: outra professora precisando de aula para aplicar prova; instalações do data show; avisos de direção; merendas... Todos esses imprevistos me fizeram ter que modificar inúmeras vezes meus planos de aula; além de não conseguir fazer todas as atividades que eu havia pensado em realizar com os alunos (A56s).*

*É bem difícil seguir à risca todo o planejamento, pois as vezes a escola tem evento e diminui os períodos de aula, ou então o data show não está disponível, entre outros problemas que acabam afetando e obrigando a fazer alterações na aula. Sempre é necessário ter uma carta na manga. Muitas vezes, não chegava em sala preparada para utilizar o quadro e tinha que usar por conta da falta do projetor. Outras vezes, precisei dar aula só de continuação do conteúdo anterior ou revisão, por conta de ter apenas 3 alunos em sala por causa da chuva, dentre outros problemas que devem ser resolvidos rapidamente (A66s).*

*É necessário e importante apontar que todas as aulas ministradas, nenhuma foi concluída como o planejado. Exemplo: para a primeira aula, construí um planejamento onde haveria minha apresentação, apresentação dos alunos, temas que eles gostam na Ciência e na Evolução, onde este último tema os alunos escreveriam em um papel o que eles entendem pelo assunto e, após, eu debateria o assunto com base nas respostas de cada um. Resultado: de uma turma de mais de 30 alunos, consegui discutir entre 3 e 4 respostas. Ao longo do processo de estágio, percebi a dificuldade de vencer o conteúdo planejado, sendo necessário, infelizmente, não abordar tanto os assuntos (A76s).*

*Muitas coisas tiveram que ser adaptadas/mudadas, mas no geral, foi bem tranquilo e muito produtivo o período de estágio. Conseguir trabalhar o que havia estipulado, de uma forma totalmente diferente (A96s).*

A partir desses relatos é importante destacar uma das características de um bom planejamento apontada por Haydt (2006) – a **flexibilidade**. A autora comprehende que o plano deve ser passível de reajustes, adaptando-se às situações não previstas. Ela destaca também que

o planejamento é um processo, e como tal é ativo e dinâmico, envolvendo operações mentais como analisar, prever, selecionar, definir, estruturar, organizar. Planejar, portanto, é refletir, é prever, é criar, é agir.

O plano didático, sendo a culminância desse processo eminentemente dinâmico, não pode ser estático e rígido. (HAYDT, 2006, p. 105).

Desse modo, os planejamentos não precisam e nem é recomendado que sejam seguidos “à risca” como foi mencionado. Os contratemplos: poucos alunos em sala; interrupções pela merenda; informes e avisos; professora precisando da aula para aplicar prova; problemas com o *data show*; diminuição dos períodos de aula – exigem, como bem coloca a licencianda A66s, que sempre se tenha “uma carta na manga”. Além de ter essa “carta na manga” é preciso compreender que em diversas situações adaptações e mudanças (mencionadas pela acadêmica A96s) irão se apresentar como

necessárias. Geraldo (2009, p. 152-153) nos ajuda a entender essa dinâmica quando coloca que

os esquemas da estrutura didática do processo de ensino não devem ser apreendidos como esquemas rígidos para a estruturação de uma unidade didática ou de uma aula, mas como sistematização e compreensão das funções essenciais, nucleares desse processo, e que a manifestação concreta do fenômeno didático depende também de outros determinantes fundamentais.

Elaborar os planejamentos proporcionou que os futuros professores de Ciências e Biologia percebessem e sentissem uma **variedade de sensações**. A aluna A34s escreveu: “*Durante a elaboração do plano de aula senti a necessidade de aprofundar o meu conhecimento a respeito do tema, estudando para que pudesse selecionar os assuntos mais relevantes dentro do ano o qual meus alunos se encontram*”. Além do sentimento de necessidade de aprofundamento do conteúdo da aula a ser ministrada – medo, preocupação, felicidade e prazer – foram sentimentos emergentes:

*Essa foi a maior dificuldade para elaborar o planejamento, ter um “medo” de o assunto não impactar os alunos como o planejado no objetivo (A54s).*

[...] senti **preocupação**, por não saber se estava suficiente o conteúdo para o tempo de aula, e se estaria bem completo, de uma forma que se mesmo eu não indo ministrar a aula, a pessoa que pegasse meu planejamento, conseguirá claramente entender e ministrar como eu já havia planejado. E por fim, **felicidade** em saber que consegui completar meu objetivo em escrever e detalhar a aula (A86s).

[...] no decorrer [da elaboração] dos planejamentos senti um certo **prazer** em montar as aulas (A46s).

“Será que nada vai acontecer”? Parece que o sentimento de medo expresso pela aluna A54s se relaciona a tal indagação presente na música “Será”. Seu medo reside na possibilidade de que aquilo que foi elaborado acabe não impactando os alunos como o planejado. Sacristán e Gomes (1998, p. 273) apontam que “planejar implica tomar decisões, considerar alternativas e resolver

problemas”. Toda tomada de decisão produz uma responsabilidade de quem a tomou e isso pode desencadear o sentimento de medo. Também se sabe que ao elaborar um plano de aula deve-se levar em conta “os recursos disponíveis e às características da clientela (possibilidades, necessidades e interesses dos alunos)” (HAYDT, 2006, p. 105). Assim, para que o planejamento “aconteça” em sala de aula é importante ter clareza da tríade – possibilidades, necessidades e interesses dos alunos, como bem ressalta a autora. No entanto, como já foi mencionado, pelo fato dos licenciandos não conhecerem em profundidade os sujeitos para quem os planejamentos eram idealizados, justifica-se tal sentimento permeando seus imaginários.

A preocupação relacionada ao fator tempo novamente surge nos imaginários – Será que vamos conseguir vencer? A acadêmica A86s menciona que sua preocupação decorria de dois fatores: “*por não saber se estava suficiente o conteúdo para o tempo de aula, e se estaria bem completo, de uma forma que se mesmo eu não indo ministrar a aula, a pessoa que pegasse meu planejamento, conseguirá claramente entender e ministrar como eu já havia planejado*”. Em relação ao fator tempo, já foi discorrido bastante sobre ele, então não irei retomar. O que destaco aqui é o segundo fator – se outro professor, munido do planejamento elaborado, conseguiria conduzir a aula da forma como a acadêmica havia idealizado. Tal preocupação é válida e relaciona-se a característica da **precisão e clareza**, a qual Haydt (2006) comprehende que deve ser observada no momento da elaboração do plano. Ao lado das preocupações dessa futura professora de Ciências e Biologia emerge outro sentimento – o de felicidade por conseguir elaborar a sua aula.

A felicidade expressa pela licencianda A86s soma-se ao sentimento de prazer apontado pelo licenciando A46s. Sacristán e Gomes (1998, p. 278) concebem que uma das razões da utilidade do plano para os professores/as reside no fato de que: “Facilita o enriquecimento profissional, por ser uma atividade que é motivo de reflexão sobre a prática e um esquema-guia flexível para uma ação consciente dos professores/as”. Assim, ao planejar as suas

aulas, os futuros professores conseguiram refletir sobre a ação que foi pensada, enriquecendo-se profissionalmente. Dessa maneira, emergem sentimentos de felicidade e satisfação pelo trabalho desenvolvido, corroborando para seu crescimento enquanto docentes em formação.

Na tentativa de finalizar a análise, mas na certeza do não esgotamento da discussão, apresentam-se agora os imaginários referentes à **importância** da elaboração do planejamento de aula:

*Foi muito positivo elaborar o planejamento de aula para poder perceber o que se pode fazer para trazer uma aula interessante para os alunos e para o próprio professor (A74s).*

*Acho importante planejar uma aula, até para ter um controle do que vai fazer e não perder o foco do que teria de ser desenvolvido em questão, servindo como um guia para o professor (A94s).*

*O planejamento é fundamental, mesmo que sofra algumas alterações. Me ajudou muito a conduzir as aulas (A16s).*

*O mesmo [plano de aula] norteia, auxilia em como pensamos em dar uma aula, quais são nossas expectativas para esta aula (A26s).*

*A elaboração dos planejamentos auxilia muito na nossa formação e é de extrema importância para se ter um “norte” em sala de aula, por mais que as vezes, na prática, acabamos alterando algo na aula (A66s).*

Por esses relatos é importante observar que “tudo isso não é em vão”, em resposta ao questionamento presente na canção “Será”<sup>5</sup>. Os futuros professores parecem ter compreendido a importância da elaboração de um plano para a aula que será ministrada. Ele é visto como “um norte”, pelos licenciandos A26s e A66s, bem como uma forma de auxiliar o professor a “não perder o foco do que teria de ser desenvolvido” (A94s). Martins (2002) salienta a importância da elaboração do planejamento, pois visualiza que ele é uma forma de contribuir para a concretização dos objetivos visados, bem como garante maior segurança e eficiência na direção do ensino, assegurando economia de tempo e energia. Assim como preconizado por Haydt (2006, p. 104), parece que os participantes do estudo

---

5 Será que é tudo isso em vão?

conseguiram internalizar ao seu imaginário que “o processo de planejamento permite ao professor organizar antecipadamente a ação didática, contribuindo para a melhoria tanto no trabalho docente como discente”. Também conseguiram compreender que ele deve ser flexível, visto que pode sofrer alterações (A16s) e, na prática, acaba-se “*alterando algo na aula*” (A66s).

## 5 Por fim... Será só imaginação?

Ao final das reflexões tecidas, penso que foi possível desfazer alguns “nós” que habitam o imaginário de futuros professores de Ciências e Biologia no que tange ao planejamento de aulas. Observou-se que a ideia simplista de que “planejar é fácil”, se existia no imaginário dos participantes, foi desfeita com o exercício de elaboração dos planos de aula. O praticar possibilitou que as dificuldades inerentes ao processo pudessem ser evidenciadas e superadas/minimizadas.

Contrariando a canção **Tempo perdido**, eternizada pela banda Legião Urbana, afirmo que na sala de aula – “Não temos todo o tempo do mundo<sup>6</sup>”. Temos sim tempos controlados e cada vez mais reduzidos para trabalhar os saberes das Ciências e da Biologia. A questão referente à projeção do tempo da aula e se esse seria suficiente para a implementação do planejamento elaborado foi a maior angústia e preocupação dos licenciandos, visto que tal noção só vai sendo adquirida com a prática cotidiana da docência.

Pôde-se observar que os alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas parecem ter internalizado a importância de planejar a ação didática. Assim como Alves e Bego (2020, p. 91) concebo que o planejamento

necessita ser um ato consciente do professor, em que ele explicita e se conscientiza sobre a abordagem metodológica a ser adotada, a qual deve orientar a delimitação dos objetivos de aprendizagem, bem como a seleção e a estruturação das

---

6 Na letra da música o trecho é o seguinte: “Temos todo o tempo do mundo”.

estratégias didáticas e de avaliação, recursos e materiais de aprendizagem demandados.

Considero também que é importante, nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, uma múltipla exploração das formas de realizar o planejamento da ação docente – desde concepções teóricas, passando pela prática de elaboração dos mesmos e culminando na reflexão do que foi planejado e desenvolvido em sala de aula.

Para finalizar, deixo “um fio para ser tecido” em outro trabalho, por mim ou por outro pesquisador que se sinta instigado pela temática. Acredito que após a formação inicial, quando o recém-licenciado iniciar sua docência como professor de Ciências e/ou Biologia, os desafios continuam. Assim, vislumbro ser necessário que ele continue tendo a compreensão da importância de realizar o planejamento das suas aulas, bem como coloque isso em prática, para que os planos não fiquem “só na imaginação” e se tornem realidade na sua atuação profissional. Dessa forma, talvez, seja pertinente investigar aspectos relacionados ao planejamento junto a professores da educação básica, a fim de compreender como professores de Ciências e/ou Biologia em exercício concebem e lidam com tal questão. Junto a essa investigação, ações de formação continuada sobre a temática são sempre pertinentes para contribuir com esses profissionais que são tão esquecidos pelos governantes, possuem uma demanda grande de trabalho e não podem desacreditar da importância de sistematizar suas aulas.

## Agradecimentos

A **professora Gionara Tauchen** que, em 2011, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG, durante meu estágio de docência do mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde “me apresentou” Zabala, me fez compreender a importância da estruturação dos planos de aula e fomentou meu interesse pelos estudos da didática.

Aos **meus alunos** que provocam meu imaginário no decorrer de cada aula. Alunos que constantemente apresentam anseios e preocupações referentes à educação, me motivando, assim, a investigar diversos temas. Por muitas vezes, me proporcionam a navegar “por mares nunca dantes navegados”.

## Referências

ALVES, Milena; BEGO, Amadeu Moura. A celeuma em torno da temática do planejamento didático-pedagógico: definição e caracterização de seus elementos constituintes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 71-96, jan./dez. 2020.

BEGO, Amadeu Moura; ALVES, Milena; GIORDAN, Marcelo. O planejamento de sequências didáticas de química fundamentadas no Modelo Topológico de Ensino: potencialidades do Processo EAR (Elaboração, Aplicação e Reelaboração) para a formação inicial de professores. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 625-645, set. 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. **Estud. av.**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 43-55, dez. 2018.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 3. ed. Curitiba: Positivo, 2004.

GERALDO, Antonio Carlos Hidalgo. **Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2009.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral**. 8. ed. São Paulo: Ática: 2006.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LOPES, Antonia Osima. Planejamento do ensino numa perspectiva crítica de educação. In: VEIGA, Ilma Passos A. (org.). **Repensando a didática**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2004.

MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **Didática teórica/Didática prática: para além do confronto**. 7. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

MOREIRA, Marco A. O questionário como um instrumento auxiliar na coleta de dados no ensino e na pesquisa em ensino. In: MASSONI, Neusa T.; MOREIRA, Marco A. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em Educação em Ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016, p. 107-124.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. I. Perez. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TAKAHASHI, Regina Toshie; FERNANDES, Maria de Fátima Prado. Plano de aula: conceitos e metodologia. **Acta Paul. Enf.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 114-118, 2004.

UNIPAMPA. **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas/Licenciatura**. Universidade Federal do Pampa – Campus São Gabriel, abr. 2013.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no Ensino de Ciências. **Rev. Fac. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 1-2, p.196-214, jan. 1997.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.





## Capítulo 12

# FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM TEMPOS DA COVID-19: UM MOMENTO INTERDISCIPLINAR

*Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva*

*Denise Caroline de Souza*

*Juliane Priscila Diniz Sachs*

*Luís Guilherme Sachs*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.295-319>

## 1 Introdução

**V**ivemos em uma sociedade em que os avanços da Ciência e das tecnologias são inegáveis. Contudo, das aplicações de seus produtos, decorreram (e decorrem) céleres mudanças sócio culturais e ambientais, bem como diversos problemas relacionados. Diante disso, é essencial que os cidadãos compreendam as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, de modo a participarem de forma ativa, autônoma e informada dos debates e das decisões acerca dessas aplicações. A esse respeito, pesquisadores da Educação Científica afirmam a relevância de que os cidadãos sejam alfabetizados científica e tecnologicamente, bem como capazes de exercerem o pensamento crítico e reflexivo para a tomada de decisões e ações éticas e responsáveis (ALLCHIN, 2013; LEDERMAN, 2007).

Em atenção a essas demandas, uma formação compartimentada, isto é, segundo o paradigma disciplinar, tem se mostrado insuficiente para a formação de docentes. Embora os conhecimentos disciplinares sejam fundamentais, as exigências atuais requerem reconstruções e integrações dos mesmos, para responder às diversas situações dos contextos socioculturais

e ambientais (BATISTA e SALVI, 2006). Nesse sentido, a interdisciplinaridade é apontada como uma forma de atender a tais demandas, em especial no que se refere à introdução de discussões de questões científicas e tecnológicas e à aplicação dos conhecimentos tecno-científicos ao cotidiano para resolução de problemas sociais, políticos, ambientais, entre outros (LAVAQUI e BATISTA, 2007).

Neste momento, em que enfrentamos a pandemia da Covid-19, a premência da superação de visões fragmentadas do ensino e da aprendizagem de Ciência e Tecnologia, para dar respostas eficazes a questões sociocientíficas, ficou evidente. No Brasil, cujo cenário político e social é bastante complexo e instável, o alastramento dessa doença escancarou as desigualdades sociais e as limitações dos sistemas capitalistas neoliberais para lidar com problemas tais como os de saúde pública. Formulações de respostas adequadas requerem esforços individuais e coletivos por parte de todos os brasileiros.

Nesse cenário pandêmico, têm ocorrido constantes debates ou embates públicos entre autoridades científicas, lideranças políticas/religiosas e a sociedade. A Ciência é frequentemente evocada, sendo apregoada por alguns agenciadores discursivos como fornecedora de conhecimentos confiáveis que podem orientar decisões eficazes ao enfrentamento da pandemia. Em contrapartida, uma variedade de outras narrativas, de natureza política, econômica, religiosa, entre outras, também são produzidas e proliferam nos diversos meios midiáticos. Muitas delas se opõem ou concorrem com as informações orientadas pela Ciência e trazem alegações supostamente científicas, compondo as chamadas *fake news*.

Para ilustrar esse ponto, podemos citar o fato de que alguns grupos, para ocultar o aspecto ideológico de seus discursos, os revestem de um “cientificismo”, se aproveitando do *status* social conquistado pela Ciência. É fácil observar, por exemplo, certas alegações associadas a divulgação de terapias ou tratamentos de saúde alternativos, camufladas por uma linguagem científica. A palavra “quântica” e seus correlatos ilustram bem o rol de termos

usurpados por muitos enunciados pseudocientíficos com interesses econômicos ou políticos.

Recentemente, lideranças políticas, empresariais e religiosas fizeram várias afirmações acerca da Covid-19 e sugeriram práticas de combate ou prevenção da doença que não possuem qualquer sustentação científica. Tais exemplos correspondem a discursos ideológicos, que procuram atrair a confiança das pessoas à adoção de suas práticas ou compra de seus produtos, descontextualizando e distorcendo conceitos e linguagens empregados pela Ciência, e, por não serem de fato endossadas por essa ou qualquer outra instituição confiável de construção de conhecimentos, não preveem ou controlam as suas consequências. Além de ilegítimos, esses discursos são bastante danosos aos indivíduos, sociedade e meio ambiente.

Diante de uma abundância, de complexidades e de divergências das narrativas competidoras, é comum que uma grande parte dos cidadãos fique “perdida” quanto as decisões e ações a serem tomadas. A compreensão e soluções dos problemas emergentes deste cenário pandêmico requerem que esses indivíduos sejam capazes de avaliar os problemas em suas múltiplas faces, de sintetizar dados, informações e conhecimentos dos diversos campos. Diante disto, a relevância de uma Educação desfragmentada e voltada para a alfabetização científica e tecnológica se torna notória.

É certo que a legitimidade das decisões e ações ao combate da pandemia da Covid-19 requer o diálogo, a interação e a integração de conhecimentos de diversas áreas da Ciência e setores da sociedade e de seus valores, bem como a capacidade de realização desses processos. Tudo isso remete a diversos aspectos do desenvolvimento humano, não se limitando às capacidades cognitivas, mas abrangendo aquelas de natureza procedural e atitudinal, dentre outros elementos.

É no desenvolvimento dessa complexa capacidade de mobilização e integração funcional dos diversos conhecimentos que esta composição se centra, mais especificamente na formação de

docentes (de Ciências da Natureza), aos quais se credita a tarefa de interpretar e transpor as informações e conhecimentos na orientação e formação de cidadãos capazes de atuarem efetivamente para a transformação de sua realidade. Assim, a presente produção visou exemplificar como as abordagens interdisciplinares de formação docente, tais como as pautada nas Ilhas de Interdisciplinaridade de Racionalidade (IIR) de Gérard Fourez (1994), podem ser frutíferas para o desenvolvimento de capacidades para o exercício de práxis pedagógicas no enfrentamento da pandemia da Covid-19. Por intermédio das IIRs, os docentes em formação podem mobilizar os saberes construídos ao compartilharem suas conclusões com a sociedade, entre outras coisas, por meio de ações educativas para o enfrentamento da pandemia.

## **2 Interdisciplinaridade e a Formação docente**

Por muito tempo, a profissão docente foi encarada como exclusivamente técnica, segundo um paradigma disciplinar, caracterizado por compartimentação e especialização (BATISTA e SALVI, 2006). Tal situação, por vezes, ainda persiste. Em contrapartida, muitas pesquisas enfocam o caráter complexo e a existência de uma base de saberes da profissão docente composta por conhecimentos, habilidades e disposições plurais e que são necessários para os docentes atuarem efetivamente nas situações reais de ensino. Alguns pesquisadores se debruçaram a compreender quais são os saberes que integram essa base (GAUTHIER *et al.*, 1998; SHULMAN, 1987; TARDIF, 2014). Shulman (1987), por exemplo, afirmam que o conhecimento do conteúdo científico é importante, mas não é suficiente, e que a base deve ser composta também pelos conhecimentos pedagógico, do currículo, pedagógico do conteúdo, dos estudantes e de suas características, dos contextos educacionais, da história, da filosofia, dos fins, dos propósitos e dos valores da educação.

No que se refere à formação de professores das Ciências da Natureza, há que se enfatizar mais um ponto: essa decorre

das pesquisas que apontam para o fato de os docentes de ciências apresentarem, de forma geral, uma visão “deformada” acerca do conhecimento científico, isto é, com viés positivista, segundo o qual a Ciência é compreendida como um corpo de conhecimento objetivo, neutro, ahistórico e ateórico (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; LEDERMAN, 2007). Assim, há uma tendência de os docentes de Ciências da Natureza reproduzirem em sua prática profissional ideias relacionadas à neutralidade e objetividade científica. Como modo de transpor esse obstáculo, pesquisadores da área enfatizam a necessidade de que os professores compreendam, além dos conteúdos disciplinares específicos, os conteúdos referentes à Natureza da Ciências; em outras palavras, que dominem não somente a ciência, mas também a forma com que essa funciona e se relaciona às questões epistemológicas e axiológicas atreladas aos conhecimentos científicos (MATHEWS, 1995, GIL PÉREZ *et al.* 2001; LEDERMAN *et al.*, 2002; LEDERMAN, 2007).

O somatório de uma estrutura disciplinar e o desconhecimento acerca da Natureza da Ciência na formação docente tem proporcionado um ensino de ciências fragmentado, desconectado e descontextualizado, e, por vezes, de difícil compreensão para os estudantes. Fato é que a sociedade atual é muito complexa e seus problemas dificilmente são resolvidos de acordo com apenas um conhecimento (uma disciplina), principalmente se essa não considerar o contexto sócio histórico no qual esse foi desenvolvido. Assim, é necessária uma abordagem interdisciplinar na formação de docentes de ciências. Segundo Gérard Fourez *et al.* (1997), o Ensino de Ciências, em sua forma tradicional, no mundo contemporâneo, ou seja, industrializado e com o acesso à uma grande quantidade de informações, teria chegado, se não a um fracasso, pelo menos a uma crise que decorreu, entre outras coisas, da sobrecarga de conteúdos, muitas vezes incoerentes e irrelevantes para as necessidades do cotidiano. Isso resulta em problemas de aprendizagem, bem como no desinteresse de jovens em seguir às áreas científicas. No ensino tradicional (ou disciplinar), geralmente, os contextos e projetos que originaram os conhecimentos disciplinares

são desconsiderados, além disso, dificilmente se consegue solucionar um problema cotidiano, pois esse requer mais do que um conhecimento disciplinar para ser compreendido e resolvido. Assim, Gérard Fourez et al. (1997) defende um ensino focado na interdisciplinaridade. Neste momento, cabe o questionamento: o que é afinal a interdisciplinaridade?

Embora a caracterização da interdisciplinaridade varie entre as literaturas a seu respeito, em geral, essas a baseiam na relação entre as áreas do conhecimento. Conforme Veríssimo (2001, p.123)

a interdisciplinaridade diz respeito sobretudo, à valorização dos discursos discriminados e que anseiam por “relevância simbólica”; cuja fonte são práticas sociais, aparentemente desconectadas e fragmentadas, que envolvem micro-poderes discursivamente localizados e regionalizados, porém, dentro de uma lógica global inteligível.

A cidadania trata-se de um conceito fundamental para a realização do movimento entre as disciplinas e a especialização disciplinar. A interdisciplinaridade envolve as práticas sociais, “o *locus* do exercício da cidadania” (p.124). Os recursos tecnológicos, técnicos, metodológicos ou didáticos não são capazes, por si sós, de promoverem a interdisciplinaridade, sendo para necessário sua subordinação aos objetivos educativos interdisciplinares, mediante à adoção de ótica interdisciplinar que envolve a manifestação dos conhecimentos e saberes em diversas dimensões (do sujeitos, da sociedade, do conhecimento e da educação) e, principalmente, das relações entre essas (VERÍSSIMO, 2001).

Para Fazenda (1992), a interdisciplinaridade é “uma atitude de abertura não preconceituosa, em que todo o conhecimento é igualmente importante” (p. 11). O *diálogo* [entre os saberes e conhecimentos, entre sujeitos e sociedade, Ciência e Sociedade, etc.] emerge como condição fundamental para a interdisciplinaridade ocorrer e isso requer comprometimento pessoal, sensibilidade, capacidade de entender e prever, criatividade e imaginação. Além disso, a *integração* das disciplinas é essencial para a concretização da interdisciplinaridade. Ela diz respeito à “organização das disciplinas

num programa de estudos” (p. 11) e não deve ser pensada como uma simples “fusão de conteúdos ou métodos” (p.12), mas sim em uma *interação* entre esses, “uma integração de conhecimentos visando novos questionamentos, novas buscas, enfim, a transformação da própria realidade” (p. 12).

Para Japiassú (1976), a interdisciplinaridade é diferente de outras modalidades, como a multi e pluridisciplinaridade, nas quais ocorrem apenas uma justaposição dos conhecimentos e metodologias de duas ou mais disciplina. Na interdisciplinaridade ocorre uma integração conceitual e metodológica das disciplinas em um projeto, por meio de intercâmbios, iteratividades e diálogos em condições igualitárias entre cada disciplina. Dessa interação emerge uma nova elaboração, uma formulação que é diferente de simples justaposições dos elementos das distintas disciplinas, que resulta em um campo novo de problemas.

Quanto ao aspecto pedagógico da interdisciplinaridade, esse possui um papel relevante para a construção do conhecimento no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem e envolve questões de natureza curricular (BATISTA e SALVI, 2006).

Lenoir (2006) distinguiu duas perspectivas principais dos estudos acerca da interdisciplinaridade: perspectiva acadêmica, ou filosófica/epistemológica (de origem européia) e perspectiva instrumental (de origem norte americana). A interdisciplinaridade acadêmica procura uma unidade dos saberes científicos, de modo a estudar os diversos ângulos de uma situação, por meio de abordagens novas, mais adequadas e abrangentes. Essa procura, geralmente, faz surgir uma nova disciplina. Por sua vez, a perspectiva instrumental trata de saberes úteis ou funcionais, de práticas próprias para responder a problemas da existência cotidiana. Ambas as perspectivas possuem como objetivo um saber unificado e, em relação às questões educacionais, elas buscam o desenvolvimento do ser humano (emancipado, autônomo, responsável, apto para atuar de modo refletido e crítico na sociedade), mas diferem quanto ao entendimento das formas para se alcançar esse objetivo. Na perspectiva acadêmica, o objetivo é alcançado pela aquisição

do saber - educar é o mesmo que instruir (por participação ativa, problematizações e questionamentos). Por outro lado, na perspectiva instrumental, a educação deve ser útil e seu objetivo requer a socialização, ou seja, o desenvolvimento da capacidade de saber-agir, por meio da integração do saber-fazer e do saber-ser para atuar no mundo, em que o sujeito, não a interdisciplinaridade, ocupa o primeiro plano.

Com relação à formação docente no Brasil, Lenoir (2006, p.15) aponta uma terceira perspectiva da interdisciplinaridade, a saber, a perspectiva fenomenológica, que se centraliza no docente, “em sua pessoa e em seu agir”. Essa perspectiva, que tem Ivani Fazenda como representante, “se apóia na análise introspectiva pelo docente de suas práticas, de maneira a permitir-lhe reconhecer aspectos de seu ser (seu “eu”) que lhe são desconhecidos e, a partir daí, tomar consciência de sua abordagem interdisciplinar”. Destaca, portanto, a sua intencionalidade, o autoconhecimento, a intersubjetividade e o diálogo. Se centra no saber-ser, isto é, a “descoberta de si pelo estudo dos objetos inteligíveis e a atualização de atitudes reflexivas sobre seu agir”. Além disso, essa perspectiva traz “um projeto político no plano educativo, o de propor outras maneiras de conceitualizar a sociedade, outras abordagens da ação de formação e, assim, outras visões de relações sociais, mais respeitosas da dimensão humana”.

As três concepções de interdisciplinaridade em educação não são excludentes, mas, pelo contrário, necessitam ser visualizadas como complementares. É necessário a integração de seus elementos – o saber acadêmico (saber declarativo), o saber instrumental (saber processual) e o saber ser – principalmente no que tange à formação docente. O tratamento isolado dessas perspectivas pode levar a desvios. Assim, no que se refere à interdisciplinaridade escolar, é relevante fazer a integração dos três enfoques (LAVAQUI e BATISTA, 2007).

Uma das dificuldades em tornar o ensino interdisciplinar é a necessidade de uma modificação também na estrutura curricular, tanto da formação docente, quanto na educação básica. Tendo essa

preocupação em mente, uma das medidas que se têm pensado é em proporcionar momentos interdisciplinares, dentro da estrutura disciplinar. Para tal, é necessário que a formação de docentes proporcione esses instrumentos para que eles possam efetivar essa prática (LAVAQUI e BATISTA, 2007). Em encontro a essa preocupação, Gérard Fourez *et al.* (1997) argumenta que apenas orientar em relação a alfabetização científica não é suficiente, é necessário demonstrar uma maneira mais precisa e pontual, assim, propõe as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) como uma estratégia pedagógica e epistemológica para ser implementada no Ensino de Ciências.

A interdisciplinaridade é entendida por Fourez como uma

construção de representações do mundo que se encontram estruturadas e organizadas em função de um projeto humano (ou de um problema a resolver), em um contexto específico e para destinatários específicos, apelando a diversas disciplinas, objetivando chegar a um resultado original não dependente das disciplinas de origem (FOUREZ et al., 1997, p. 106-107).

Além disso, “a interdisciplinaridade é percebida como uma prática essencialmente política”, isto é, como uma negociação entre diferentes pontos de vista para finalmente decidir uma representação considerada como adequada em vista de uma ação” (FOUREZ, 1998, p. 137).

Assim, uma IIR, a princípio, é um conhecimento diretamente ligado a uma situação, cuja característica principal é estar unida explicitamente a um contexto e a um projeto. Dessa forma, trabalhar com projetos proporcionaria aos indivíduos autonomia frente as situações factuais, buscando, assim, relacionar o conhecimento científico, social, político, entre outros. Além disso, a temática a ser abordada deve ser atual e partir de um contexto real, uma problemática que envolve todos os participantes. Dessa forma, o momento pandêmico que vivenciamos pode servir como um tema gerador eficiente, sendo assim, buscamos explorar um pouco essa temática nas próximas linhas.

### **3 Uma Proposta interdisciplinar de ensino de Ciências a Partir do desenvolvimento de Ilha de Interdisciplinaridade de Racionalidade com foco no tema da COVID-19**

Para fornecermos um exemplo de abordagens interdisciplinares de formação docente que entendemos como promissoras para o desenvolvimento da capacidade de integração de conhecimentos diversos necessários para o exercício eficiente de *práxis* pedagógicas em contextos complexos, tais como os que se têm delineado em consequência da pandemia da Covid-19, optamos por nos guiar pela proposta metodológica de Gérard Fourez (1997)<sup>1</sup> denominada Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR). Sendo assim, abordaremos de forma mais ampla a origem dessa metodologia, seu objetivo, as suas etapas, bem como apresentaremos uma proposta para inserção e implementação de um *momento interdisciplinar* na formação inicial de docentes a partir da metodologia das IIR para uma temática emergente da pandemia pela Covid 19. Apresenta-se como enfoque central estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, entretanto, poderia ser aplicado também aos cursos de Licenciatura em Química e de áreas médicas, feitas suas devidas modificações e adaptações.

De maneira sintética, as IIR utilizam saberes de várias disciplinas e conhecimentos da vida cotidiana, a fim de proporcionar uma representação teórica adequada de uma determinada situação concreta.

A construção de uma IIR implica que haja um cruzamento entre os saberes provenientes de múltiplas disciplinas e dos conhecimentos da vida cotidiana para estruturar um modelo (ou uma representação, ou uma teorização) interessante, dentro de um contexto preciso [...] A eficiência (e logo o valor) da ilha estará vinculada a sua capacidade em dar uma representação que contribua a uma solução de um problema preciso (FOUREZ *et al.*, 1997, p. 70).

---

<sup>1</sup> A proposta original foi criada em 1994. Entretanto, neste texto, nos guiamos pela versão em espanhol produzida em 1997.

Segundo Gérard Fourez (1997), “Toda abordagem interdisciplinar adquire sentido em relação a um **projeto**: tem como objetivo produzir uma representação teórica em uma situação apropriada precisa e baseada em um determinado projeto” (p. 107, grifos do autor). O projeto pode ser utilitário ou cultural, sendo que na maior parte do tempo os dois ocorrem simultaneamente. Além disso, Gérard Fourez *et al.* (1997) mencionam que em determinados grupos escolares, o projeto pode ser definido pela própria situação, por exemplo, ao se desenvolver um projeto voltado para a formação de enfermeiros especialistas geriátricos, pode-se abordar a alimentação adequada para pessoas idosas.

As IIR podem ser divididas em dois tipos: as que se organizam em torno de um projeto e as que se estruturam ao redor de uma noção. As do primeiro tipo têm como meta “proporcionar uma representação das ações possíveis” (p. 71), enquanto, as do segundo tipo se assemelham mais às perspectivas tradicionais, e se “proporciona uma representação multidisciplinar ao redor de noções correntemente utilizadas em nossa cultura” (FOUREZ *et al.*, 1997, p.71). Para exemplificar, o primeiro tipo está relacionado a como se proceder frente a uma situação cotidiana, por exemplo, como se proteger contra o contágio de AIDS. O segundo tipo, por sua vez, está relacionado a um conceito em específico, AIDS, por exemplo. Considerando os objetivos da nossa pesquisa optamos por construir uma IIR do primeiro tipo.

Essa metodologia está estruturada em oito etapas as quais descreveremos a seguir. Entretanto, vale ressaltar que há uma etapa preliminar à construção da IIR (FOUREZ, 1998, p.39), que se constitui em *estruturar a Situação-Problema*. “Se trata de especificar uma situação precisa que o sujeito, individual ou coletivo, procede para construir o conhecimento”. Nesta fase, o docente define o contexto, quais são os destinatários, a finalidade do projeto e o tipo de produto final que se deseja. Esses elementos servem como critérios na tomada de decisão em relação ao desenvolvimento da IIR. Vale ressaltar que o professor deverá elaborar um planejamento das atividades, entretanto, esse não deve ser rígido, uma vez que os

participantes podem e devem interferir na construção da IIR. O ideal seria que o educador não influenciasse, mas é inevitável que isso ocorra, assim, o importante é tomar ciência e refletir a respeito dessa influência, para que os objetivos propostos sejam alcançados (SCHMITZ, 2004). Um dos elementos para a formulação dessa etapa que é extremamente importante é o tempo, esse servirá como balizador para a abertura ou não de determinadas *caixas-pretas*<sup>2</sup> (FOUREZ, 1998).

Com relação à *Situação- Problema*, considerando o momento atual, frente a pandemia da Covid-19, essa IIR terá como foco utilitário o seguinte questionamento: *Como se proteger contra o contágio de Covid-19?* Temos como grupo alvo estudantes do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas. Os encontros poderão ser realizados por plataformas *online*. A questão foco foi sugerida tendo por base uma consulta eletrônica realizada junto a estudantes do primeiro ano do Curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. Nessa consulta, realizou-se o seguinte questionamento aos estudantes: *Mediante o grande número de informações disponíveis até o momento, o que você gostaria de saber acerca da situação da pandemia da Covid-19, que ainda não ficou bem compreendido?* A questão foco foi entendida como propícia para desenvolver os questionamentos realizado pelos estudantes.

Após a etapa preliminar, as oito etapas que constituem a construção da IIR são: o *clichê*, o *panorama espontâneo*, a *consulta a especialistas e às especialidades*, o *trabalho de campo*, a *abertura aprofundada de algumas caixas-pretas para buscar princípios disciplinares*, a *esquematização global da Situação-Problema*, o *abrir algumas caixas-pretas sem ajuda de especialistas* e por fim, a *síntese da IIR produzida* (FOUREZ *et al.*, 1997). Apresentamos abaixo cada

---

2 Uma caixa preta é uma noção no sentido de conteúdo/conhecimento ou um dispositivo dos quais não é necessário saber tudo para utilizá-la (é uma série de coisas que podemos ignorar e que nos permite levar a situação adiante). Elas são subsistemas materiais ou conceituais que se pode estudar em maior profundidade ou, ao contrário, deixar de examinar.

etapa de forma resumida, juntamente com exemplos de como essas poderiam ser abordadas.

### **1<sup>a</sup> Etapa - *Clichê***

De acordo com Gérard Fourez *et al.* (1997) na etapa *clichê* agrupa-se um conjunto de ideias (corretas ou errôneas) acerca do assunto a ser investigado. Para isso, o autor propõe interrogar os/as participantes por meio de *brainstorming*, partindo de questões mais gerais a questões mais específicas. A finalidade é obter uma descrição espontânea (conhecimento prévio) do assunto dos estudantes (FOUREZ *et al.*, 1997). Para tal, pode-se realizar uma atividade denominada *Brainstorm, ou Tempestade de Ideias*. Isso pode ser feito por comunicação estudantes-docente via *email*. Nessa atividade, os estudantes participantes devem expor suas sugestões para solução problema inicial de forma espontânea. Por meio das respostas apresentadas podemos identificar as noções prévias acerca de uma determinada temática, neste caso específico: a Covid- 19. Sugerimos que o docente responsável construa uma Nuvem de Palavras<sup>3</sup> com os conceitos que forem apresentados pelos estudantes. A configuração da nuvem dará indícios qualitativos acerca das noções prévias dos estudantes e orientará as ações do docente nas próximas etapas.

### **2<sup>a</sup> Etapa - *O panorama espontâneo***

Nessa segunda etapa expande-se o contexto do *clichê*. É uma etapa bastante espontânea uma vez que ainda não se utilizam especialistas, somente os recursos próprios da equipe (seja humano ou material). Ao fim dessa etapa são produzidas várias listas, todas com a finalidade de esclarecer a Situação-Problema, por tanto, essas

---

3 Nuvem de Palavras dá um parâmetro dos conceitos que mais apareceram de forma hierárquica. Sugerimos a utilização do programa *Wordle*. O *Wordle* é uma ferramenta da web, um programa de livre acesso (<http://www.wordle.net/create>) que cria as chamadas “nuvens de palavras” para os usuários. Como, para utilizá-lo é necessário acesso à internet e um navegador atualizado.

dependem do projeto a ser abordado. Apresentaremos os exemplos propostos por Gérard Fourez *et al.* (1997).

- Lista de autores envolvidos: determina a relação de grupos sociais ou indivíduos envolvidos na situação estudada.
- Lista de normas e condições impostas pela situação estudada: define as normas envolvidas na situação estudada, podendo ser normas impostas por determinados poderes (legislativo, a direção de uma escola, etc.) e normas que não são impostas *por* um poder em específico tais como prática cultural, como a implementação do distanciamento social, utilização de máscaras em vias públicas para reduzir o contágio por SARS-CoV-2, o vírus causador da Covid-19.
- Lista de posturas e tensões: define que benefícios, inconvenientes e consequências que o assunto abordado ocasionaria.
- Lista de caixa- pretas: define as caixas pretas que se poderia estudar a fundo, ou ao contrário, deixar de examinar. Por exemplo: conceito de vírus, imunidade.
- Lista de “bifurcações”: uma “bifurcação” surge quando há necessidade de se escolher entre duas estratégias, muitas dessas escolhas são técnicas, porém algumas têm dimensão ética. Por exemplo: realizar distanciamento social vertical ou horizontal?
- Lista de especialistas e especialidades: é definida de acordo com cada IIR e de acordo com o contexto. É necessário fazer uma lista dos que, eventualmente, poderão esclarecer o problema estudado. Por exemplo, quais especialistas e quais disciplinas e conhecimentos são necessários para se compreender a pandemia.

Nesta etapa, pode-se apresentar aos estudantes a Nuvem de Palavras resultante da etapa anterior. Sugerimos que os estudantes – mediados pelos docentes – considerando a Nuvem de Palavras, formulem questões acerca da temática (a situação-problema) e sugiram quais possíveis referenciais teóricos e especialistas a se

consultar, por exemplo, representantes da área de saúde da região. Essa etapa, pode ser realizada em grupo, em uma plataforma de comunicação *online*, tal como, a *Google Meet*, *Skype*, e outros similares.

### **3ª Etapa - *A consulta a especialistas e às especialidades***

Após a obtenção da lista de especialistas e especialidades pertinentes produzidas na segunda etapa, os participantes deverão interrogar consultar um especialista ou uma especialidade. O objetivo é duplo: sanar as questões acerca do assunto estudado e identificar a visão do especialista ou de uma especialidade, de modo que essa possa influenciar na noção prévia acerca do assunto (FOUREZ et al., 1997).

Nesta etapa, pode-se consultar os especialistas sugeridos na etapa anterior. Por exemplo, pode-se realizar uma entrevista, também *online*, com um ou mais representantes da área da saúde e de outras áreas, ou mesmo recorrer a vídeos de profissionais e pesquisadores reconhecidos. Uma sugestão de vídeo: entrevista com o pesquisador Atila Iamarino, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=s00BzYazxvU>. A intenção é que os estudantes tenham acesso a opinião de um especialista na temática. Essa fase pode ser realizada pelo professor responsável se esse for especialista no assunto ou por uma equipe de docentes.

### **4ª Etapa - *Prática***

Na etapa prática, passa-se a abordar o assunto de forma mais direta. Pode-se entrevistar um especialista, ou mesmo realizar uma leitura mais aprofundada do assunto. Essa etapa dependerá do projeto, seus objetivos e os participantes envolvidos na construção da IIR (FOUREZ, 1997). Assim, visa-se uma participação mais direta dos estudantes e a necessidade de desenvolver uma noção mais concreta da Situação-Problema, seja por meio da interpretação de uma composição histórico-epistemológica, seja por uma

entrevista, pela execução de um experimento ou desmontagem de um equipamento.

No que se refere à formação de professores de Ciências da Natureza há que se enfatizar a necessidade de que esses compreendam além dos conteúdos específicos das disciplinas, também conteúdos referentes à Natureza da Ciências, isto é, que dominem não somente a Ciência, mas a forma com que essa funciona e as questões epistemológicas e axiológicas que envolvem (MATHEWS, 1995, GIL PÉREZ *et al.* 2001; LEDERMAN *et al.*, 2002; LEDERMAN, 2007). Essa preocupação está relacionada às pesquisas que indicam a existência de um viés positivista nas visões de Ciência por parte dos docentes (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; LEDERMAN, 2007), que, por consequência, tendem a transmitir em suas práticas pedagógicas uma visão de Ciência “livre de valores”. Sugerimos, que ocorra uma introdução de assuntos de Natureza da Ciências, por meio de uma sequência didática acerca da temática Covid-19 com enfoque histórico e sociológico. Alguns modos para essas discussões são sugeridos a seguir.

- Realizar uma comparação da pandemia da Covid-19 com a história da gripe espanhola (1918), traçando um paralelo entre os eventos ocorridos e os contextos sociais, políticos e econômicos em que se desenvolveram essas pandemias. Os artigos de Goulart (2005), de Souza (2005) e de Ribeiro (2020), por exemplo, podem ser consultados para a compreensão da história da gripe espanhola nas cidades do Rio de Janeiro, de São Paulo e de Botucatu, respectivamente. Também notícias selecionadas das mídias atuais e da época da gripe espanhola podem contribuir para traçar os paralelos e discutir questões de Natureza da Ciência, bem como explicitar os discursos ideológicos acerca da doença que aparecem na mídia. Esses podem fornecer meios para discussões da distinção entre Ciência e pseudociência, de valores e a Ciência, Ciência e Sociedade, servindo de fontes para atividades de identificação dos interesses que subjazem os discursos midiáticos e as *fake news*.

Uma ação que pode ser feita para tais discussões, é a realização de experimentos com intuito de compreender o funcionamento do desenvolvimento do conhecimento científico. Como exemplo propomos apresentar um vídeo contendo uma *fake news* tal como a alegação de que o álcool 70ºINPM não seria eficiente para eliminação do vírus, pelo contrário, ajudaria em sua disseminação (recentemente um vídeo com essa alegação foi amplamente divulgado em redes sociais). Para refutar essa asserção, os estudantes podem realizar um experimento de baixo custo (em casa) ou o docente pode gravar um vídeo do experimento e realizar uma discussão em grupo (usando plataformas ou salas de reuniões online). Elaboramos vídeos com exemplificações para o leitor de práticas que podem ser feitas pelos estudantes em casa em condição de isolamento social. Esses vídeos podem ser consultados no endereço [https://www.youtube.com/channel/UC0EIUq\\_VbXooZHtJu7oiBnQ](https://www.youtube.com/channel/UC0EIUq_VbXooZHtJu7oiBnQ). A seguir, descrevemos os materiais e procedimento de uma dessas práticas (prática 01: Efeito de dispersão de lipídeos pelo álcool), que visa demonstrar uma concentração adequada de álcool para que o efeito desinfetante seja eficiente na prevenção do contágio pelo vírus da Covid-19.

### Efeito de dispersão dos lipídeos pelo álcool 70ºINPM

Materiais necessários	Procedimento
✓ Uma xícara.	✓ Misturar o óleo e pó de café na xícara.
✓ Uma colherzinha.	✓ No copo transparente colocar 4 colheres de álcool 96ºGL.
✓ Uma colher das de sopa.	✓ Com ajuda de uma colherzinha gotejar a mistura óleo/pó-de-café sobre o álcool que está no copo.
✓ Um copo transparente.	✓ Observar e anotar o que acontece.
✓ $\frac{1}{2}$ copo de álcool 96ºGL (álcool combustível).	✓ Misturar uma colher de água sobre o álcool que está no copo.
✓ Uma colher das de chá de óleo ou azeite.	✓ Observar e anotar o que acontece.
✓ $\frac{1}{2}$ colher das de chá de pó de café.	

Nessa prática, a mistura óleo/pó-de-café representa o vírus em seu envelope lipídico, sendo o óleo o envelope e o pó-de-café o material genético do vírus. Quando se mistura água e álcool em uma proporção que corresponda a uma concentração de 70ºINPM,

o óleo é efetivamente dispersado pela solução, deixando de “proteger” as partículas de café que entram em contato direto com o meio solvante, ficando em suspensão. Assim, pode-se visualizar a eficiência do álcool, que é mais evidenciada em uma determinada faixa de concentração e realizar uma discussão dos impactos que as *fake news* podem ocasionar.

### **5<sup>a</sup> Etapa - Abertura aprofundada de algumas caixas pretas para buscar princípios disciplinares**

Segundo Gérard Fourez et al. (1997), essa etapa “é fundamental para aprofundar um ou outro aspecto do assunto abordado, com aporte do rigor de uma disciplina científica”. Podem-se abrir novas caixas-pretas com o auxílio de um/uma especialista.

Nesta etapa, os conteúdos disciplinares são trabalhados de forma mais “tradicional”, assim, aborda-se os conceitos científicos necessários para a compreensão da temática. Uma observação a ser feita é que essa etapa pode ser difundida em todas as outras, podendo ser ministrada pelo professor responsável. Neste exemplo, os conceitos biológicos e químicos (vírus, antígeno, anticorpo, vacina, soro, imunoglobulina e células de defesa, solução, concentração, diluição, entre outros) acerca da Covid- 19, bem como conceitos de Natureza da Ciência, serão abordados em aulas.

Para essa fase, sugerimos que os docentes envolvidos realizem videoaulas abordando esses conteúdos ou utilizem salas de reuniões online para apresentarem suas aulas. Como já mencionado, essas também podem ser desenvolvidas junto às outras etapas, conforme vão surgindo os conceitos ou a necessidade de sua mobilização.

### **6<sup>a</sup> Etapa- Esquematização global da Situação-Problema**

Em relação à sexta fase, esta “consiste, especialmente, na elaboração de uma **ficha projetada** do assunto, e/ou um **esquema** da organização social de uma tecnologia [conhecimento]: é uma

síntese parcial e objetiva da IIR produzida” (Fourez *et al.*, 1997, p.119). Em outras palavras, nesta etapa, ocorre a sistematização com os principais pontos alcançados com a IIR, ou seja, organização e seleção de dados das pesquisas, a apresentação de resultados, a explicitação de pontos mais importantes do projeto (relacionado à Situação-Problema). Os estudantes podem realizar um Mapa Conceitual (MOREIRA, 2006) acerca dos principais pontos abordados, principalmente, relacionados aos conceito de vírus, modo de reprodução, formas de contágio e medidas preventivas.

#### **7<sup>a</sup> Etapa - Abrir algumas caixas pretas sem ajuda de especialistas**

A etapa sete ocorre em função do lugar e circunstâncias que o projeto será aplicado, pois nem sempre há a possibilidade de consultar especialistas para abertura de caixas pretas. Assim, os participantes (ou o docente) será responsável por fornecer as informações, a fim da produção de modelos aproximados e provisórios. Essa etapa, pode ser considerada uma sub-etapa da 4<sup>a</sup> etapa, acontece quando não se pode consultar um especialista, inclusive o professor. Nesse sentido, pode se pedir para que os estudantes resolvam um estudo de caso envolvendo o seguinte questionamento: Por que os mesmos resultados de pesquisas apresentam diferenças entre interpretações em relação ao mesmo grupo de dados? Por exemplo, realizar ou não o isolamento social? Assim, os estudantes criam um modelo produzido por eles, de forma autônoma e consultando fontes da internet, livros, mas não especialistas. Este momento é importante pois “a construção de modelos com os meios disponíveis, pode proporcionar um efeito educacional importante, na medida em que reproduzem assim situações da vida cotidiana, nas quais se deve tomar decisões concretas” (FOUREZ *et al.*, 1997, p.121).

#### **8<sup>a</sup> Etapa- Síntese da IIR produzida**

Nesta última etapa, ocorre uma síntese, seja oral, ou de forma escrita, da IIR que se construiu em função de um projeto

(FOUREZ *et al.*, 1997). Isso envolve a seleção do que se define como mais importante na construção da IIR. Segundo Gérard Fourez (1998), essa é uma etapa complicada, pois nem todos os estudantes conseguem facilmente fazer essa simplificação, como solução propõe-se que um investigador mais experiente questione os participantes em relação ao que acham mais representativo.

Nessa etapa, há por parte dos estudantes a necessidade de realizar uma síntese do projeto. Sugerimos que os estudantes elaborem *Podcast*<sup>4</sup> respondendo a Situação-Problema: Como se prevenir da Covid-19? Após avaliação, o *PodCast* pode ser tornar um meio de divulgação para a população em geral.

Feita essa apresentação das etapas, devemos destacar que as mesmas “são pistas metodológicas, não para serem seguidas ao pé da letra, mas sim para adaptá-las e modificá-las segundo as particularidades do ‘terreno’” (FOUREZ *et al.*, 1997, p.103). Além disso, cabe às e aos participantes decidirem a duração de cada etapa, de acordo com seus objetivos e possibilidades, pois na prática não se trabalha de maneira linear, e sim, em um trabalho de ida e volta: o resultado de uma etapa pode contemplar uma outra antecedente. Os autores também mencionam que não há necessidade de se executar todas as etapas obrigatoriamente, apesar de ser recomendado que se aplique cada etapa, ao menos uma vez. (FOUREZ *et al.*, 1997). Portanto, o que trouxemos aqui é uma proposta para a inserção de *momentos interdisciplinares* durante a formação inicial docente. Proposta essa que articula diversos saberes – oriundos de conhecimentos de especialidades e especialistas diversos e saberes cotidianos – a fim de desenvolver uma *práxis* docente considerada adequada frente a esse novo tempo, que apresenta desafios antigos.

---

4 “PodCast é uma palavra que vem do laço criado entre Ipod – aparelho produzido pela Apple que reproduz MP3 e Broadcast (transmissão), podendo defini-lo como sendo um programa de rádio personalizado gravado nas extensões mp3, ogg ou mp4, que são formatos digitais que permitem armazenar músicas e arquivos de áudio em um espaço relativamente pequeno, podendo ser armazenados no computador e/ou disponibilizados na Internet, vinculado a um arquivo de informação(feed) que permite que se assine os programas recebendo as informações sem precisar ir ao site do produtor.” (BARRROS; MENTA, 2007).

#### 4 Algumas considerações finais

A pandemia ocasionada pela Covid-19 mudou de forma drástica a rotina da nossa sociedade, nossas formas de trabalho e as relações sociais. No âmbito educacional nacional, a pandemia fez emergir de forma ainda mais acentuada os obstáculos antigos, porém muito atuais, entre eles: a necessidade de repensar o Ensino de Ciências e a formação de docentes de Ciências da Natureza. Uma das críticas direcionadas ao Ensino de Ciências é que na sua forma tradicional e disciplinar, deixa de fora dos seus processos de ensino e aprendizagem os problemas que o originam um determinado conhecimento, bem como a influência do contexto histórico e social. Como consequência a Ciência é vista de modo fragmentado e reducionista. Desta forma, pesquisas apontam para a necessidade de conhecimentos múltiplos para a resolução e a abordagem de aspectos epistemológicos e axiológicos, como consequência, a necessidade de pensar na formação docente que articule e proporcione a construção de uma base de saberes de forma integrada, interdisciplinar.

Embora a interdisciplinaridade escolar seja defendida como uma das formas de abordar o Ensino de Ciências de modo mais amplo com vista à alfabetização científica, a sua inserção nas instituições escolares não tem sido efetivada por vários motivos, entre os quais : a necessidade de se mudar toda uma estrutura curricular e a formação docente, que também é construída de forma disciplinar, conduzindo a uma prática docente nos mesmos moldes. Assim, uma forma de contornar essas dificuldades, é a introdução de *momentos interdisciplinares*.

Nesta composição, trouxemos uma proposta de um *momento interdisciplinar*, pautada nas Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade de Gérard Fourez, para curso de formação inicial de professores em Ciências da Natureza, que buscou integrar elementos – o saber acadêmico (saber declarativo), o saber instrumental (saber processual) e o saber ser – principalmente no que tange à formação docente. A proposta metodológica aqui apresentada

aborda a pandemia pela Covid-19, de modo específico, as formas de se prevenir contra a contaminação pelo vírus. Entre os conceitos explorados podem-se colocar conceitos científicos, específicos a estrutura do agente etiológico, formas de contaminação, sintomas, formas de prevenção, bem como questões epistemológicas e axiológicas, tais como aspectos históricos e sociológicos relacionados à pandemias, questões éticas, pensamento crítico para distinguir os fatos científicos das *fakes news* ou pseudociências, de modo a formar sujeitos autônomos para tomada de decisão. Dessa forma, as IIRs viabilizam a integração de conhecimentos e habilidades diversos e voltados para a resolução de problemas, pela formulação de uma estrutura teórica integrada.

Apontamos que, teoricamente, é possível desenvolver uma educação científica com pressupostos de uma proposta interdisciplinar para os conhecimentos referentes a COVID-19, para a formação docente e a mobilização dos saberes construídos durante o desenvolvimento da IIR. Vale ressaltar que esses saberes necessitam ser disseminados para toda a sociedade de forma a agir, orientar e informar os procedimentos preventivos adequados dentro de uma perspectiva da área de conhecimento de ciências da natureza, o que consideramos extremamente necessário neste momento em que as (des)informações são difundidas rapidamente, e que cresce o movimento anti-ciência no nosso país. Contudo, salientamos que compreendemos que a Educação Científica, e a Educação de forma geral, neste momento, se defrontam também com outros obstáculos, por exemplo, a exigência de formas remotas de ensino, trazem a necessidade de se implementar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que esbarra, entre tantas coisas, na desigualdade social e exclusão digital de boa parte dos brasileiros. Portanto, reflexões a esse respeito também devem ser conduzidas.

## Referências

- ALLCHIN, Douglas. **Teaching the nature of science.** Perspectives and resources. St. Paul, MN: SHiPS Education Press, 2013.
- BARROS, Gílian C.; MENTA, Ezequiel. Podcast: produções de áudio para educação de forma crítica, criativa e cidadã. **Revista Eletrônica Internacional de Economia Política da Informação, da Comunicação e da Cultura**, v. 9, n. 1, 2007.
- BATISTA, Irinéa de Lourdes.; SALVI, R Rosana Figueiredo. Perspectiva Pós-moderna e Interdisciplinaridade Educativa: Pensamento Complexo e Reconciliação Integrativa. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, p. 147-159, 2006.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro:** efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1992.
- FOUREZ, Gérard Se représenter et mettre en oeuvre l'interdisciplinatité à l'école. **Revue des sciences de l'éducation**, v. XXIV, n. 1, 1998. Disponível em: <http://www.fundp.ac.be/institution/autser/interfaces/publications/gerard/txt/GF970618%20interdisc%20Lenoir.pdf>. Acesso em: 13/05/2020.
- FOUREZ, Gérard. **Alfabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences.** De Boeck Université, Bruxelas, 1994.
- FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.** Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue, 1997.
- GAUTHIER, Clermont; MARTINEAU, Stéphane; DESBIENS, Jean-Françoes; MALO, Annie; SIMARD, Denis. **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 1998.

GOULART, Adriana da Costa. **Revisitando a espanhola: a gripe pandêmica de 1918 no Rio de Janeiro.** *Hist. cienc. saude-Manguinhos* [online]. 2005, vol.12, n.1, pp.101-142. ISSN 0104-5970. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000100006>. Acesso em: 10/05/2020.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

PÉREZ, Daniel Gil; MONTORO, Isabel Fernández; ALÁS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

LAVAQUI, Vanderlei.; BATISTA, Irinea. de Lourdes. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação (Bauru)**. 2007, vol.13, n.3, pp.399-420.

LEDERMAN, Norman. G. Nature of Science: part, present, and future. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. **Handbook of research on science education**. Majwah – NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2007. p. 831-880.

LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, Fouad; BELL, Randy L.; SCHWARTZ, Renne S. Views of nature of science questionnaire (VNOS): toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, 39:497-521, 2002.

LENOIR, Yves. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. **Revista E-Curriculum**, PUCSP, São Paulo, v. 1, n. 1, 2005.

MATTHEWS, Michael S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e diagramas V.** Porto Alegre: Ed. do Autor, 2006.

NEVES, David Pereira. Parasitologia humana .12.ed. São Paulo: Editora Atheteu, 2011.

RIBEIRO, Anna Cristina Rodopiano de Carvalho; MARQUES, Maria Cristina da Costa and MOTA, André. A gripe espanhola pela lente da história local: arquivos, memória e mitos de origem em Botucatu, SP, Brasil, 1918\*. *Interface (Botucatu)* [online]. 2020, vol.24, e190652. Epub Mar 23, 2020. ISSN 1414-3283. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/interface.190652>. Acesso em:13/05/2020

SCHMITZ, César. **Desafio docente: as ilhas de racionalidade e seus elementos interdisciplinares**.2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catariana (UFSC), 2004.

SHULMAN, Lee S. **Knowledge and teaching: foundations of the new reform**. Harvard Educational Review, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SOUZA, Christiane Maria Cruz de. As dimensões político-sociais de uma epidemia: a paulicéia desvairada pela gripe espanhola. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 567-573, Ago. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702005000200023&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000200023&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 12/05 /2020.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

VERÍSSIMO, M. R. A. Do paradigma disciplinar ao paradigma interdisciplinar: uma questão para a universidade. **Educação e Filosofia**, v. 15, n. 29, p. 105-127, janeiro/junho 2001.





## Capítulo 13

# O ENSINO DE BIOLOGIA E A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: PRINCÍPIOS, ESPAÇOS E POSSIBILIDADES

*Willian da Silva Medeiros*

*Vantoir Roberto Brancher*

*Neiva Maria Frizon Auler*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.322-348>

### 1 Introdução

O desenvolvimento científico e tecnológico tem sido habitualmente identificado como responsável por profundas transformações em nossa vida, possibilitando a resolução para muitos questionamentos humanos e alterando, de forma significativa, os nossos modos de compreender e de estar no mundo.

Esse cenário tem também causado repercussões nos processos educativos e do mundo do trabalho, uma vez que, por meio dos avanços nas diversas áreas do conhecimento, particularmente na ciência e na tecnologia, é possível observar uma intensa reorganização do trabalho e dos meios de produção, influenciando diretamente a educação escolar, sobretudo, a educação profissional. (SCHWARTZ; REZENDE, 2013).

Percebemos, no entanto, que os impactos dessa reestruturação têm historicamente se mostrado em consonância com as concepções capitalistas e neoliberais que, enquanto lógica hegemônica, refletem as suas características também aos processos educativos, os quais, cada vez mais, são direcionados ao atendimento estrito das demandas do discurso neoliberal e do mercado de trabalho. (MÉSZÁROS, 2008).

Nesse contexto, a educação profissional vem sendo historicamente conduzida pelos pressupostos de uma formação fragmentada, de natureza utilitarista e comprometida com a rápida instrumentalização dos sujeitos como vias para a empregabilidade, reservando aos estudantes oriundos da classe trabalhadora apenas os aspectos rudimentares do conhecimento científico e tecnológico em detrimento de uma sólida formação humana que fomente a autonomia intelectual e política dos sujeitos. (ARAUJO; FRIGOTTO, 2020).

A partir disso, a educação integrada tem se constituído como uma possibilidade formativa que, além da articulação entre ensino médio e educação profissional, se compromete com a formação do ser humano na integralidade de suas dimensões física, mental, cultural, política e científico-tecnológica, e, ao incorporar valores históricos, científicos e culturais ao trabalho, comprehende esse como uma práxis humana e humanizadora (CIAVATTA, 2014).

A educação científica, nesse contexto, além de potencializar a construção de um sólido conhecimento dos fundamentos científicos associados aos meios de produção e à inserção social dos sujeitos no mundo do trabalho, deve buscar a formação crítica e emancipatória desses através dos pressupostos do letramento científico e da formação integrada.

No entanto, mesmo a educação científica constituindo-se como um tradicional elemento dos currículos dos cursos de educação profissional, percebemos ainda uma característica embrionária quanto ao número de publicações destinadas à problematização do ensino de Biologia nesse contexto educacional (SCHWARTZ; REZENDE, 2013).

A partir do exposto, procuramos, neste texto, refletir sobre os princípios e as práticas de Biologia no contexto da educação profissional integrada. Para tal, buscamos nos referenciais que fundamentam o ensino integrado e a educação científica as possíveis aproximações entre esses dois domínios do conhecimento.

Para isso, organizamos este trabalho em três seções. Na primeira, abordaremos os aspectos que estabelecem a educação profissional enquanto espaço formativo, suas características, seus objetivos e suas possibilidades, bem como as características do ensino de Biologia nesse contexto marcado pela fragmentação dos processos educativos. Na segunda seção, buscamos estabelecer uma aproximação entre os princípios da educação integrada e do letramento científico, a fim de identificar os espaços que podem ser ocupados pela educação científica no contexto da formação omnilateral. Na terceira seção, sistematizamos algumas possibilidades didático-pedagógicas que têm se revelado desejáveis para a condução das práticas de ensino em ambos os campos educativos.

Salientamos que não cabem nas dimensões deste texto as aproximações que contemplem a totalidade dos princípios que fundamentam esses campos de estudo, tampouco buscamos conferir caráter determinista às indicações didáticas que se mostram desejáveis na condução da educação científica no contexto da educação profissional de natureza integrada.

Nos associamos às considerações de Araújo e Frigotto (2020) ao destacarem o equívoco de conceber um conjunto de abordagens como as únicas apropriadas na condução de uma educação integrada. As inúmeras especificidades dos cursos, dos contextos sociais e dos componentes curriculares proíbem imposições e normatividades. Nossa motivação, no entanto, é oferecer, nas aproximações entre esses campos do conhecimento, os elementos para que o professor, imbuído pelo compromisso ético-político de uma formação integrada, construa e organize suas estratégias de ensino.

## **2 Educação profissional e a busca pela omnilateralidade**

Ao iniciar este trabalho, a partir do qual buscamos compreender um pouco sobre a docência de Biologia e suas práticas na Educação Profissional Técnica de Nível Médio -EPTNM,

percebemos a necessidade de voltar alguns passos e, a partir disso, refletir sobre as diversas dimensões que compreendem a totalidade social na qual estão inseridas as práticas do profissional docente frente às especificidades desse contexto de ensino.

Em seus aspectos mais amplos, Libâneo (1990, p. 16) identifica, nas práticas educativas, as características que as configuraram como elementos indispesáveis ao metabolismo das sociedades, um “fenômeno social e universal” o qual tem sido historicamente incumbido pela formação das diversas capacidades dos sujeitos, de modo a prepará-los para a participação ativa e transformadora nos diversos âmbitos da vida social.

Tais objetivos e exigências fazem das práticas educativas uma gama extremamente complexa de fatores e elementos que se entrelaçam e, no âmago da estrutura social, tanto influenciam, quanto são influenciadas por esses, constituindo-se, assim, como parte viva das dinâmicas sociais, econômicas, culturais e políticas de uma sociedade (LIBÂNEO, 2011).

Identificamos, porém, que a complexidade das práticas educativas não se restringe apenas pela presença delas como elementos na organização e no metabolismo das sociedades, mas se mostra também pela complexidade e pela fluidez das relações entre as diversas esferas da formação humana.

A partir disso, dada a relevância do fenômeno educativo e de suas possíveis influências nas dinâmicas sociais, esse vem sendo território de disputa pelos grupos sociais hegemônicos que, historicamente, conduzem os sistemas educacionais como uma ferramenta de legitimação de seus interesses dominantes, transformando um processo que deveria servir de instrumento da emancipação humana em um mecanismo de massificação dos sujeitos e perpetuação do atual sistema excluente de domínio do capital (MÉSZÁROS, 2008).

Zientarski et al. (2009) identificam que a dimensão educacional das disputas hegemônicas tem se materializado, dentre outros aspectos, nas concepções educacionais desses grupos; na

organização dos diversos processos que envolvem o desenvolvimento e a condução do fenômeno educacional; nos conteúdos educativos; nas relações sociais; e nas pressões que sofrem os diferentes segmentos e sujeitos que frequentam as instituições educacionais.

Tais considerações encontram assentimento em Freire (1981, p. 94), quando, em suas análises, o autor nos adverte que

Numa sociedade de classes, são as elites do poder, necessariamente, as que definem a educação e, consequentemente, seus objetivos. E estes objetivos não podem ser, obviamente, endereçados contra os seus interesses. Como dissemos anteriormente, seria uma ingenuidade primária esperar de tais elites que pusessem em prática, ou que consentissem ser posta em prática, em caráter geral e sistemático, uma educação que, desafiando o povo, lhe permitisse perceber a ‘*raison d’être*’ da realidade social.

Inserida no contexto de uma sociedade capitalista, a escola tem tradicionalmente se apresentado como uma instituição neutra e distanciada das influências sociais, sendo que isso a caracteriza como um instrumento dissimulador dos conflitos sociais e, dessa forma, o espaço escolar torna-se uma ferramenta de reprodução e de manutenção dos interesses dominantes (ZIENTARSKI et al., 2009).

Ao se desenvolverem, a partir desse cenário educacional de natureza reprodutivista, as práticas educativas são compreendidas, de acordo com Freitag (1980), como elementos estratégicos na manutenção e na perpetuação dos valores culturais dominantes; e, no contexto capitalista, pela reprodução da estrutura de classes que se revela na perpetuação da própria estrutura social fragmentada e hierarquizada.

A natureza fragmentada e desigual da organização das sociedades capitalistas retroalimenta a dualidade que historicamente perfaz os processos educacionais. Nesse contexto, a educação básica, em especial o ensino médio, sua última etapa, tem se manifestado dicotomicamente entre o ensino médio propedêutico, de natureza academicista, para as elites dirigentes, e uma educação profissional,

de natureza assistencialista, voltada para os jovens oriundos da classe trabalhadora, processos esses que aprofundam também a fragmentação entre o trabalho intelectual e o trabalho manual (ANTUNES, 2009; CIAVATTA; RAMOS, 2011; FREITAG, 1980; MOURA, 2007; SAVIANI, 2018).

As práticas educativas concebidas nesse contexto, sob os pressupostos de uma ferramenta de adequação e de reprodução da sociedade e de suas desigualdades, têm reproduzido os atributos vinculados ao paradigma essencialista de Marques (2000). Tal paradigma se define, dentre outras características: pela memorização; pelo fixismo do mundo; pela inércia na busca das transformações sociais necessárias; e pelo conformismo dos sujeitos. Nessa perspectiva,

O ensino consiste em transmitir fielmente verdades aprendidas como imutáveis; a aprendizagem é assimilação passiva das verdades ensinadas. Ensinar é repetir, aprender, memorizar. É decisivo o papel do professor, insubstituível em sua qualidade de portador dos conhecimentos depositados na tradição cultural. Os alunos são todos iguais desde sua radical ignorância dos conhecimentos de que necessitam para se adaptarem ao cumprimento de suas futuras obrigações (MARQUES, 2000, p. 116).

Quando pensamos nas práticas educativas de Biologia neste contexto, identificamos em Borba (2013) os aspectos pelos quais esta especificidade do ensino foi/é conduzida em nossa sociedade.

No campo das perspectivas essencialistas da educação, identificamos na concepção tradicional do ensino de biologia os aspectos de um modelo reproduutor, de natureza puramente informativa, puramente academicista e de participação insignificante dos estudantes, caracterizando-se assim pela passividade formativa e falta de compromisso com a participação efetiva dos sujeitos como agentes da transformação social.

Nesse contexto de ensino, observa-se no professor a centralidade das ações pedagógicas, restando aos estudantes as funções de escutar as aulas, ler, observar e decorar as informações

transmitidas para que, mais tarde, através das avaliações, seja medida a intensidade com que eles conseguem memorizar os conteúdos trabalhados.

Essas características remetem os conhecimentos científicos a uma posição drasticamente distante da realidade dos estudantes, assim como a construção dos saberes é tida como uma exclusividade apenas dos cientistas, distanciamento esse compreendido como um dos fatores responsáveis pela percepção da ciência como um mero somatório de teorias e técnicas sem qualquer influência direta sobre a realidade vivencial.

Resultando do histórico processo de fragmentação, identificamos em Borba (2013) uma segunda tendência pedagógica que conduziu o ensino de Biologia no Brasil, o tecnicismo. Percebemos que essa tendência também se alicerçava sobre uma postura de ensino reprodutivista, porém, com a peculiaridade de uma formação voltada para a rápida instrumentalização da mão de obra para sustentar o mercado.

Nesse sentido, às instituições educacionais restava o cumprimento exato das intencionalidades políticas exigidas a fim de que essas escolas se voltassem à profissionalização em massa dos sujeitos como contrapartida governamental aos setores industriais internacionais, restringindo o ensino de Biologia apenas ao trato dos conhecimentos para o exercício das técnicas laborais, desconsiderando assim os aspectos sociais e éticos específicos dessa área de ensino.

Ambas as abordagens de ensino, tradicional e tecnicista, exemplificam o dualismo sob o qual se desenvolvem os processos educacionais em nossa sociedade. Percebemos assim, a partir do exposto, os processos educativos cumprindo importante papel na reprodução das classes sociais, uma vez que aos filhos da elite estava assegurada a escola das ciências, das letras e das humanidades, que lhes abria a possibilidade de continuidade dos seus estudos em nível superior; enquanto esse direito era negado aos jovens oriundos da classe trabalhadora.

Tais abordagens intensificam, pela natureza imobilista de suas ações, o atual modelo desigual e excludente sob o qual se alicerça nossa sociedade, de modo que, ao se submeterem ao atendimento dos interesses do capital, transformam os processos que deveriam estar a serviço da emancipação dos sujeitos em um item a ser expropriado pelo capital.

Dessa forma, faz-se fundamental a busca por um novo modelo social, modelo esse que conceba homens e mulheres como seres histórico-sociais capazes de transformar a realidade e de buscar, por meio de sua participação sócio-econômico-política, a autonomia, a autorrealização e o trabalho como processo de produção da existência humana. Porém,

Esta concepção de homem é radicalmente diferente da requerida pela lógica da globalização econômica, de forma que os processos educativos estruturados a partir desse referencial deverão contribuir para a formação de cidadãos emancipados capazes de participar politicamente como sujeitos nas esferas pública e privada, em função de transformações que apontem na direção de melhorias coletivas e, portanto, de uma sociedade justa. (MOURA, 2008, p. 26-27).

De acordo com Moura (2013), o objetivo a ser atingido na perspectiva dos processos educativos de uma sociedade justa e igualitária é o da formação integrada, de natureza omnilateral e politécnica, que seja oferecida de forma pública, de qualidade e sob responsabilidade do estado para todos os trabalhadores e jovens.

Orientar a educação a partir dessas conjecturas parece utopia, já que o processo se mostra drasticamente diferente do ensino profissionalizante tradicionalmente desenvolvido. A educação profissional, orientada como uma proposta de formação integrada, busca oportunizar o domínio dos amplos domínios científicos que fundamentam as diversas técnicas utilizadas pelos processos produtivos, e não apenas o treinamento operacional. (SAVIANI, 2007).

Uma possibilidade de travessia entre a atual situação e a realidade pretendida é pelo desenvolvimento da última etapa da

educação básica, o ensino médio, integrada à formação profissional, constituindo o Ensino Médio Integrado - EMI.

O EMI apresenta-se como possibilidade para a superação da histórica dualidade educacional ao oferecer às classes populares uma formação propedêutica atrelada à formação profissional orientada pela integração das múltiplas dimensões humanas. Dessa forma, temos a autonomia e a emancipação humana como objetivos; e o princípio educativo trabalho como elemento orientador para a construção da existência humana. Nesse sentido,

[...] o trabalho é princípio educativo, porque é através dele que o ser humano produz a si mesmo, produz a resposta às necessidades básicas, imperativas, como ser da natureza (mundo da necessidade), mas também e não separadamente às necessidades sociais, intelectuais, culturais, lúdicas, estéticas, artísticas e afetivas (mundo da liberdade). (FRIGOTTO, 2009, p. 72).

A EPTNM, orientada pelas propostas da educação integrada, mesmo se colocando em meio às brechas do tecido social, político e econômico vigente, é apresentada como uma das vias para a formação omnilateral dos sujeitos em detrimento de uma formação restrita à profissionalização *strictu sensu* destes, característica que pode aprofundar a unilateralidade.

Percebemos assim o EMI como um espaço formativo que busca a superação dos aspectos fragmentados do desenvolvimento humano e social sem se constituir como um espaço para construção de habilidades orientadas pelas exigências empresariais, mas ser conduzido como uma possibilidade para a formação das amplas capacidades dos sujeitos.

Quando nos deparamos com a amplitude de uma proposta formativa como o EMI enquanto formação omnilateral dos trabalhadores, podemos compreender que as práticas educativas mobilizadas pelo viés essencialista, característico das abordagens de ensino tradicionais e tecnicistas, não se mostram alinhadas, tampouco suficientes para que os objetivos educacionais que orientam essa proposta sejam atingidos.

Identificamos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio - DCNEPTNM, materializada pela resolução nº 6/2012, as proposições que reforçam nosso raciocínio, principalmente quando consideramos os princípios presentes no artigo 6º dessa resolução, e orientam essa modalidade de ensino, fundamentam-se na

V - **indissociabilidade** entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos da aprendizagem;

VI - **indissociabilidade** entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem;

VII - **interdisciplinaridade** assegurada no currículo e na prática pedagógica, visando à **superação da fragmentação** de conhecimentos e de segmentação da organização curricular;

VIII - **contextualização, flexibilidade e interdisciplinaridade** na utilização de estratégias educacionais favoráveis à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas; (BRASIL, 2012, p. 2, grifo nosso).

Podemos pressupor, a partir desses princípios, a complexidade conferida às práticas docentes no âmbito de um processo educativo que busca, nas relações entre trabalho e educação, o desenvolvimento das diversas dimensões que constituem a vida humana. A partir disso, nos colocamos frente ao seguinte questionamento: qual o espaço ocupado pelo professor e pelas práticas de ensino de Biologia no contexto da formação integrada e de que modo os saberes dessa ciência podem ser conduzidos pedagogicamente nesse contexto?

### **3 O ensino de Biologia e a EPTNM: algumas aproximações**

Pode parecer pretensioso de nossa parte realizar, a partir do questionamento apresentado, as reflexões que possam dar os subsídios necessários para elucidar uma questão tão ampla quanto é identificar os possíveis espaços da Biologia no contexto de uma formação omnilateral. Essas dificuldades passam tanto pela

vastidão dessas áreas do conhecimento, quanto pela incipiência das produções que as aproximam.

Mesmo reconhecendo o aspecto embrionário desse campo de estudos, identificamos, nas especificidades da Biologia e da educação científica no contexto da EPTNM, as possibilidades para construções epistêmicas significativas à emancipação e realização humana e social dos sujeitos.

Buscamos assim, apresentar possíveis aproximações entre esses campos do conhecimento por meio de costuras entre os princípios que orientam suas concepções e, a partir disso, identificar os espaços que a Biologia e sua especificidade podem assumir.

Iniciamos nossas reflexões a partir de um conceito-chave para compreender os conceitos que envolvem a educação profissional: o trabalho.

Para tal, partimos de uma concepção de trabalho que não se restringe aos caracteres mais explícitos de sua manifestação, tais como os aspectos financeiros e da empregabilidade. Mas, em seu amplo sentido, enquanto expressão e construção de uma consciência pessoal e coletiva dos seres humanos que, ao modificar a natureza a fim de lhe conferir significado, imprime sua intencionalidade e insere os elementos da natureza ao mundo de sua existência. Identificamos assim, os elementos de mediação entre o homem e a natureza (HEGEL, 1992).

Em suas considerações referentes ao fenômeno do trabalho, Saviani (2007, p. 154) adensa estas reflexões e salienta a unidade ontológica das relações entre trabalho e educação ao destacar que

Se a existência humana não é garantida pela natureza, não é uma dádiva natural, mas tem de ser produzida pelos próprios homens, sendo, pois, um produto do trabalho, isso significa que o homem não nasce homem. Ele forma-se homem. Ele não nasce sabendo produzir-se como homem. Ele necessita aprender a ser homem, precisa aprender a produzir sua própria existência. Portanto, a produção do homem é, ao mesmo tempo, a formação do homem, isto é, um processo educativo.

A origem da educação coincide, então, com a origem do homem mesmo.

Compreender o trabalho a partir dessa concepção nos remete a uma primeira aproximação entre esse fenômeno, a educação profissional e o ensino de Biologia, visto que, ao conceber o trabalho como mediação entre homem e natureza, podemos mensurar que a construção de saberes sobre a natureza e seus fenômenos pode se configurar como uma importante via para, em conjunto com as outras ciências, elucidar as relações homem/mundo e homem/homem.

Salientamos, porém, que as condições originárias das relações de identidade entre trabalho e educação foram intensamente alteradas pelo desenvolvimento contemporâneo da produção material e social. Tais alterações não esvaziam de sentido o ensino de Biologia na educação dos trabalhadores, mas se ressignificam no atual contexto social.

O ensino de Biologia, no contexto da formação integrada, pode sim se colocar como um importante instrumento de percepção do atual metabolismo social, uma vez que os diversos elementos destrutivos do capital têm se manifestado através da

[...] destruição e/ou precarização, sem paralelos em toda a era moderna, da força humana que trabalha e a degradação crescente do meio ambiente, na relação metabólica entre homem, tecnologia e natureza, conduzida pela lógica societal voltada prioritariamente para a produção de mercadorias e para o processo de valorização do capital (ANTUNES, 2009, p. 36).

Esse cenário de precarização generalizada do homem e das relações destes com os diversos elementos da vida exige que os diversos setores, inclusive os educacionais, convirjam para uma nova forma de concepção de mundo e de sociedade, concepção que busque na valorização humana e na qualidade da vida coletiva os alicerces para os processos educativos.

Quando situamos a EPTNM e o EMI nesse cenário contrahegemônico da formação humana, não estamos minimizando a

relevância da formação de sujeitos competentes tecnicamente. Essa é uma condição necessária para a inserção desses na lógica de produção capitalista. Compreendemos, porém, que a formação profissional não pode se restringir apenas à dimensão técnica, mas deve buscar a formação de sujeitos capazes de entender criticamente os princípios e fundamentos científicos do processo de produção e a implicação dessas nas diversas esferas do contexto social. (CIAVATTA, 2014; FRIGOTTO, 2009).

Retornamos novamente às ideias de Moura (2014) no intento de aproximar o professor de Biologia e suas práticas ao cenário descrito. Para esse autor, o professor de Biologia precisa, indubitavelmente, dominar os conceitos e os saberes específicos de sua ciência, bem como os saberes didático-pedagógicos da docência dessa ciência. Essas são condições essenciais para o ensino e a ele são inerentes. No entanto, os saberes mencionados não são suficientes quando o processo educativo é conduzido pelo compromisso com a formação integral e emancipatória.

Ao tratar a especificidade do ensino de Biologia nesse contexto, Moura (2014, p. 36) expõe que

[...] o professor de Biologia terá de compreender essa ciência e suas tecnologias em relação com as demais e com a sociedade em geral, com a produção material da vida, enfim como parte de uma totalidade. Terá de compreender a quem interessa os conhecimentos produzidos nesse campo científico e as aplicações decorrentes, quem deles se apropria, quais as contribuições para a vida humana, em que medida tais conhecimentos e suas aplicações são submetidos aos interesses privados do capital e como isso pode ser transformado na perspectiva de contribuir para atender aos interesses sociais e coletivos. Dessa forma, é imprescindível o compromisso ético-político.

Tais proposições reforçam as ideias de inadequação conceitual e prática dos modelos de ensino tradicional e tecnicista na condução da educação profissional orientada pela formação omnilateral dos trabalhadores. Com base nisso, a superação das tradições pedagógicas enraizadas pelo discurso histórico do

ensino de Biologia mostra-se como condição indispensável para a efetivação de uma formação integrada.

Operacionalizar o ensino de Biologia na EPTNM sob esses princípios é um movimento bastante complexo e desafiador. Entretanto, identificamos, nos pressupostos do letramento científico, as aproximações e as possibilidades para uma educação científica que consolide a Biologia enquanto ação potencializadora da formação omnilateral.

Letramento científico, nessa perspectiva, consiste na formação técnica do domínio das linguagens e ferramentas mentais usadas em ciência para o desenvolvimento científico. Para isso, os estudantes deveriam ter amplo conhecimento das teorias científicas e ser capazes de propor modelos em ciência. Isso exige não só o domínio vocabular, mas a compreensão de seu significado conceitual e o desenvolvimento de processos cognitivos de alto nível de elaboração mental de modelos explicativos para processos e fenômenos. (SANTOS, 2007, p. 479).

Para além desses pressupostos, o letramento científico parte dessa sólida base de conhecimentos científicos para se tornar uma prática social ao oportunizar o desenvolvimento de uma formação compromissada com a participação ativa dos sujeitos na sociedade, em que os interesses coletivos, a igualdade social, a solidariedade e a cooperação se constituam como valores enraizados nessas práticas educativas, propósitos bastante aproximados com aqueles defendidos pela educação integrada.

Essas aproximações podem ser percebidas em Fourez (1997, p. 61), pois, segundo o autor, a educação científica “perseguiria geralmente três fins: a autonomia do indivíduo (componente pessoal), a comunicação com os demais (componente cultural, social e teórico), e um certo manejo do ambiente (componente econômico)”. Identificamos assim, mesmo que embrionariamente, a natureza integradora da educação científica sob esses pressupostos.

Aos processos de letramento científico são atribuídos também um importante papel na percepção do valor cultural do conhecimento científico ao conceber esses como uma das

principais empreitadas e realizações humanas, parte indissociável da cultura geral. Dessa forma, reconhecer a ciência enquanto força cultural parte de uma percepção que considera não apenas a substancialidade dos conteúdos que a constituem, mas como produto da mente humana, que em constante construção interage com as diversas dimensões da sociedade (SANTOS, 2007). Nesse sentido

[...] a educação científica necessita conamar o pensamento dos educando para a admiração do mundo e, desse modo, fazer da educação uma cultura científica que não é apenas vulgarização do conhecimento científico mas, também, exercício crítico sobre a própria ciência e compreensão dos processos de articulação e desagregação do pensamento engendrados no processo histórico de elaboração do saber científico (LEODORO, 2005, p. 19).

Salientamos novamente que uma dimensão formativa que busca a compreensão, a reflexão e a problematização dessas questões não corresponde a uma posição anticientífica, mas se constitui como elemento essencial para a compreensão realista das atividades científicas, dos impactos de seus produtos e dos contextos de sua produção. Sendo assim, a construção de caminhos a partir de uma perspectiva ampliada de letramento científico pode potencializar a democratização da ciência, oportunizando assim, subsídios para a participação dos sujeitos nas diversas esferas da vida individual e social (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Percebemos assim, que as práticas orientadas pelo letramento científico no contexto da formação profissional deve contemplar o universo dos saberes científicos e tecnológicos produzidos historicamente a fim de oportunizar aos trabalhadores, no contexto das especificidades de sua formação profissional, o domínio dos fundamentos científicos dos processos produtivos, e não apenas os aspectos operacionais da prática laboral.

Referimo-nos, dessa forma, a uma educação científica que contribua na articulação entre a técnica e o conhecimento científico e busque, a partir disso, as vias para a superação da divisão entre

trabalho manual e intelectual pela incorporação da dimensão intelectual ao trabalho produtivo.

O amplo domínio dos códigos científicos e tecnológicos a partir dos pressupostos do letramento científico pode atribuir ao ensino de Biologia um importante alcance para que, integrado às demais áreas do conhecimento, possa contribuir para uma formação profissional

[...] que permita compreender o mundo, compreender-se no mundo e nele atuar na busca de melhoria das próprias condições de vida e da construção de uma sociedade socialmente justa. A perspectiva precisa ser, portanto, de formação na vida e para a vida e não apenas de qualificação de mercado ou para ele. (BRASIL, 2007, p. 13).

Entendemos também, nas estreitas relações apresentadas entre os pressupostos do letramento científico e a formação profissional integrada e omnilateral, algumas aproximações entre os princípios que orientam as práticas nesses contextos, tais como a interdisciplinaridade, a contextualização com o meio social e tecnológico e a problematização (AULER; DELIZOICOV, 2001; SANTOS, 2007). Tais princípios podem também se constituir como importantes caminhos para a condução de um ensino de Biologia que potencialize a formação integrada e emancipatória dos trabalhadores.

Percebemos, nessa concepção de educação científica, um movimento epistemológico que se coloca para além das dimensões costumeiramente atribuídas ao ensino de Biologia, mas como parte de um processo educativo amplo que comprehende as causas socioeconômicas, políticas, culturais e produtivas das questões científicas, tecnológicas e ambientais.

Reconhecemos, nessa ação pedagógica, uma práxis social que, voltada para o trato das práticas sociais, do bem-estar coletivo e das relações de solidariedade, equidade e justiça social, constitua-se como um caminho para a plena formação dos sujeitos, oferecendo as condições para a participação sócio-econômico-política, para a autonomia, para a autorrealização e para a compreensão de trabalho

como processo de produção da existência humana (MOURA, 2008).

#### **4 O ensino de Biologia e as práticas integradoras**

Ao examinarmos o espaço do ensino de Biologia no contexto da EPTNM através de algumas aproximações que podem entrelaçar os pressupostos do letramento científico e da formação integrada, nos deparamos com possibilidades educativas que carregam, tanto em seus princípios e objetivos individuais quanto nos vínculos possíveis, as dimensões que favorecem a compreensão dos diversos fenômenos de estudo da Biologia com a totalidade natural e social.

A partir disto, temos na educação integrada uma proposição que, em sua essência,

[...] não se satisfaz com a socialização de fragmentos da cultura sistematizada e que compreende como direito de todos ao acesso a um processo formativo, inclusive escolar, que promova o desenvolvimento de suas amplas faculdades físicas e intelectuais. (ARAUJO; FRIGOTTO, 2020, p. 44).

Tais considerações nos remetem, pela amplitude dos objetivos, a um cenário desafiador aos docentes e suas práticas. Todavia, não limitamos o êxito da formação integrada apenas à ação docente, pois compreendemos que, além dela, a promoção de uma formação dessa natureza depende também das condições materiais e organizacionais que favoreçam a busca pelos propósitos pedagógicos desse campo formativo.

Desta forma, ressaltamos que não pretendemos aqui determinar quais práticas são adequadas para as aulas de Biologia nessa modalidade de ensino, mas que possamos, a partir de uma pequena costura entre as possibilidades de práticas integradoras e as que conduzem os processos de letramento científico, expor possibilidades que possam aproximar as práticas de ensino de Biologia com as especificidades da educação integrada.

#### *4.1 As abordagens problematizadoras, contextualizadas e ativas*

A problematização tem sido tratada como uma potente estratégia pedagógica na promoção da força criativa dos estudantes, uma possibilidade de mediar a relação entre os conteúdos escolares e a realidade vivida de modo a oportunizar “a busca por ferramentas, teóricas e práticas, capazes de auxiliar os indivíduos no enfrentamento de suas tarefas cotidianas e históricas” (ARAUJO; FRIGOTTO, 2020, p. 57).

Para Sasseron e Machado (2017), as abordagens problematizadoras na educação científica devem ser capazes de envolver questões sensíveis da vida e do ambiente dos estudantes de modo que, pela investigação e reflexão crítica, eles possam compreender as formas como os conhecimentos científicos se relacionam com a sua vida. Contudo, os autores ressaltam que

Não se trata, pois, de uma reflexão passiva sobre os problemas locais, mas uma reflexão indócil e participativa na forma de pensar o problema, na elaboração de hipóteses, na construção de justificativas e na argumentação como capacidade de expressão. (p. 28).

Atribui-se às abordagens ativas e problematizadoras, a capacidade de atribuir relevância aos conhecimentos trabalhados, visto que, ao se aproximarem das questões reais que afetam as vidas dos sujeitos, podem se constituir como um movimento consciente, que tem na ação pedagógica sobre os problemas do mundo, as possibilidades para as transformações da realidade e construção de conhecimentos significativos, dado que esse

[...] nasceu da relação do sujeito com o real e com os outros e retornará ao sujeito a partir da exploração dos limites da sua consciência histórica anterior. Esse retorno, todavia, será estruturado e não será um conhecimento imposto. (RICARDO, 2003, p. 8).

De acordo com Araújo e Frigotto (2020), o elemento ativo das práticas educativas adquire importante função ao fomentar o desenvolvimento da capacidade de agir crítica e conscientemente

sobre a realidade. Os autores salientam, porém, que as pedagogias ativas, embora condição desejada, não se constituem, por si só, como garantia na busca de uma formação integrada, devendo assim, estar precedida e associada com o compromisso pela formação das amplas capacidades dos sujeitos.

Outro princípio destacado por Araújo e Frigotto (2020) como possibilidade para a organização das práticas integradoras é a contextualização. De acordo com os autores, isso é possível a partir da relação indissociável entre os conteúdos científicos, a realidade social e os projetos políticos dos trabalhadores e suas organizações.

Nos aproximamos das considerações de Ricardo (2003) ao identificar, na contextualização, a transcendência dos saberes construídos pela problematização e pela ação sobre a realidade. Nesse contexto, os conhecimentos científicos extrapolam o cotidiano em que foram construídos e ganham, por meio da teorização, universalização e modelação dessas construções, os espaços em outros contextos e realidades.

Reconhecer a ciência a partir dos pressupostos de uma tecnologia intelectual e, por consequência, como uma construção humana é trilhar os caminhos para superar as ideias que a distanciam de seu contexto social. Auler e Delizoicov (2001) reconhecem, nesses distanciamentos, a instituição de obstáculos para a ampla alfabetização científica. Em suas análises, os autores identificaram na neutralidade atribuída à ciência as origens para a construção de sentidos imprecisos no que se refere aos princípios, à construção e aos impactos da ciência e da tecnologia.

As posturas problematizadoras e contextualizadas colocam-se como importantes propostas para a desmitificação da ciência e a consequente superação de posturas e percepções ingênuas da ciência e suas implicações na totalidade social. A partir disso, identificamos um processo comprometido com a condução de uma educação científica que perceba os sujeitos como seres históricos e não apenas como produtos da história.

#### *4.2 Coletividade, diálogo e construções discursivas*

Outra estratégica pedagógica incentivada para a operacionalização da educação integrada é a da valorização do trabalho pedagógico coletivo e das interações entre os sujeitos. Araújo e Frigotto (2020, p. 57) destacam que o coletivo deve ser compreendido, “não como a negação simples do indivíduo ou de sua individualidade, mas como crítica às práticas individualistas”.

Essa estratégia também tem se mostrado como uma importante postura pedagógica na educação científica. Sasseron e Machado (2017), ao se aproximarem do pensamento vygotskiano, identificam na coletividade as bases para o efetivo aprendizado. Nesse sentido, os autores consideram que a construção do conhecimento dá-se por meio de diversas interações que os sujeitos realizam com seus pares e com os mais experientes.

As relações entre os sujeitos, seus saberes e a realidade concreta podem constituir o cenário para a efetivação de um processo educativo que busque, nas relações democráticas, os espaços para a ressignificação dos saberes científicos. Essas considerações se aproximam das ideias de Marques (2000) e seu paradigma da interlocução que compreende a ocorrência dessa reconstrução através da

[...] continuidade dos saberes validados pela argumentação, na articulação das solidariedades e na formação de atores sociais responsáveis por suas ações. O já existente e o novo se entrelaçam nos significados e conteúdos da tradição cultural, na dimensão dos espaços sociais dos grupos neles integrados e no tempo histórico das gerações que se sucedem (p. 120).

Essas interlocuções, quando no contexto da educação científica, se posicionam na categoria de um discurso científico, e assim possuem características próprias da linguagem científica.

Santos (2007) considera que a compreensão da linguagem científica em suas específicas formas de expressão, representação e descrição dos fenômenos da natureza, pode se constituir como um importante movimento para a democratização da ciência

e do debate científico ao introduzir os sujeitos no domínio das ferramentas que permitem o domínio da cultura científica e de suas manifestações. Nesse sentido

Ensinar ciência significa, portanto, ensinar a ler sua linguagem, compreendendo sua estrutura sintática e discursiva, o significado de seu vocabulário, interpretando suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas etc. (p. 484).

Baseado nisso, o trabalho pedagógico no campo da linguagem científica tem, de acordo com Sasseron e Machado (2017), expressivo destaque no desenvolvimento das capacidades relativas à construção do discurso científico, no qual os autores destacam dois elementos fundamentais: a argumentação e as perguntas em sala de aula.

A argumentação é entendida pelos autores como uma habilidade que, fundamentada pelos saberes científicos, introduz os sujeitos à condição de criticidade e reflexão sobre os fenômenos científicos. No contexto da educação científica, a argumentação se configura

[...] como um processo complexo, em que na aula alunos e professores apresentam suas opiniões, descrevem ideias, apresentam hipóteses e evidências, justificam ações ou conclusões a que tenham chegado e explicam resultados [...] (p. 45).

As construções discursivas, de acordo com os autores, se dão na confluência entre os diversos elementos que explicam um fenômeno científico e, a partir disso, justifica a construção lógica de um raciocínio científico a ser expresso no discurso.

Esse movimento tem sido marcado como uma possibilidade de se ressignificar os conhecimentos científicos ao atribuir sentidos que extrapolam o campo dos conceitos e descrições, mas que, nesse rearranjo cognitivo, tais saberes se reconstruam como modos de pensar cientificamente os problemas e agir conscientemente em seu meio social.

As perguntas em sala de aula, por sua vez, têm sido consideradas como importantes elementos para o estímulo às práticas de reflexão e investigação entre os estudantes.

Sasseron e Machado (2017) descrevem a relevância da pergunta para o campo da educação científica a partir da atribuição de três importantes dimensões para essas construções: a epistemológica, que reconhece na pergunta o movimento investigativo de busca de conhecimento, sendo esse o caminho que alicerça a construção científica; a discursiva, por se tratar de uma composição cognitiva de estruturação da comunicação e dos discursos da aula; e a social e a política, por consolidar o enfoque dialógico dos momentos de ensino e oportunizar que as relações discursivas se constituam de maneira aberta, curiosa e ativa entre estudantes e professores. No entanto, os autores ressaltam que

[...] promover interações discursivas em sala de aula não é tarefa fácil, pois demanda saber perguntar e prestar atenção às respostas dadas [...]. Fazer perguntas e não estar atento ao que o aluno responde não é diferente de um monólogo. Nesse caso, a participação dos alunos resultaria em dizer coisas sem que elas fossem utilizadas na discussão e, assim, no final das contas, o que terá importância é apenas aquilo que foi dito pelo professor. (p. 45).

Percebemos assim, nesse contexto, que uma postura docente que privilegia a coletividade e as interações discursivas podem se constituir como importante instrumento para as construções colaborativas da aprendizagem e das significações de ciência para, dessa forma, promover a superação de práticas estritamente expositivas e esvaziadas de sentido.

#### *4.3 Ações interdisciplinares*

Outra dimensão almejável para a condução dos processos educativos, tanto na educação integrada, quanto para as propostas de letramento científico, consiste na interdisciplinaridade. Tais abordagens são apresentadas como uma possibilidade de superação

da fragmentação disciplinar da realidade e, consequentemente, da formação humana.

A essência da concepção da interdisciplinaridade, na educação integrada, passa pela consciência de que é na totalidade dinâmica que as singularidades se efetivam e, então, constituem-se como elementos que aproximam os estudantes de uma leitura ampla da realidade.

A partir disso, temos a interdisciplinaridade “como o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão dos seus limites, mas, acima de tudo, como o princípio da diversidade e da criatividade”. No entanto, cabe ressaltar que os movimentos interdisciplinares não pressupõem a diluição das disciplinas e suas especialidades, mas o contrário, é o movimento que se utiliza dessas para melhor compreender a realidade enquanto totalidade (ARAUJO; FRIGOTTO, 2020, p. 51).

Dessa forma, fica evidente a pertinência das posturas interdisciplinares como potencializadoras da formação integrada, ao passo que, na ressignificação das relações entre trabalho e educação, orientem a condução de um trabalho pedagógico democrático e colaborativo entre as diversas ciências, tanto do campo propedêutico da formação quanto das especificidades da formação profissional, promovendo, assim, a construção de saberes condizentes com a amplitude dos objetivos dessa modalidade de ensino.

## 5 Considerações finais

Ao apresentar, neste texto, algumas relações entre a educação científica e a educação profissional de natureza integrada, focalizando especificamente os princípios orientadores desses campos de estudo, foi possível identificar propostas educativas imbuídas com o desenvolvimento das diversas dimensões da vida dos sujeitos. A educação científica, sob os pressupostos do letramento científico, não se satisfaz com a transmissão passiva de

conceitos e descrições sobre os fenômenos naturais, bem como a EPTNM integrada não se reduz à instrumentalização dos aspectos operacionais da atuação profissional.

Percebemos, assim, propostas educativas que se apresentam envoltas pelo compromisso ético da formação crítica e emancipatória dos sujeitos. Nas interlocuções entre as concepções dessas duas áreas, identificamos a preocupação com uma sólida fundamentação científico-tecnológica e as implicações desses conhecimentos nos diversos contextos.

Quando observamos, no campo da educação profissional integrada, a indissociação entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura como condição desejada como vias para a formação omnilateral, podemos compreender a educação científica ocupando um importante espaço nesse contexto educativo.

Enquanto elemento dessa relação, a ciência enlaça-se aos demais quando voltamos aos referenciais que alicerçam o letramento científico, e identificamos neles o cuidado com a concepção de ciência enquanto empreendimento humano e elemento indissociável da cultura, reconhecida como força cultural e, ao inserir os estudantes no rigoroso universo da construção científica, ressignifica o ensino de Biologia a uma cultura científica. Já a tecnologia, enquanto força científica aplicada aos meios de produção, tem se manifestado pelos diversos métodos e técnicas pelos quais o homem se relaciona com a natureza por meio do trabalho.

A partir do exposto, fica evidente o espaço que a educação científica, inclusive o ensino de Biologia, dispõe nesse contexto. Desta forma, oferecer aos trabalhadores e aos jovens da classe trabalhadora os fundamentos científicos de sua formação constitui importante elemento para reconhecer o trabalho enquanto práxis humana e humanizadora.

Percebemos também, nas possibilidades didáticas, algumas posturas consideradas desejáveis, tanto para a condução de práticas integradoras, quanto para práticas de educação científica. Ressaltamos, no entanto, que são inúmeras as estratégias pedagógicas

que podem conduzir a educação integrada em ciências e, a partir disso, refutamos os determinismos e as ideias de normatividade nesse contexto. Destacamos assim que, independente das abordagens metodológicas a serem empregadas, elas devem ser orientadas pelo compromisso com a transformação social e com a autonomia dos sujeitos.

Dessa forma, reconhecemos na educação científica um espaço privilegiado para, no contexto da EPTNM e sob os pressupostos do letramento científico, contribuir com uma formação profissional que não se restrinja ao atendimento imediato de demandas mercadológicas, mas que se construa como um processo educativo o qual, na amplitude de uma formação integrada, coopere para uma formação profissional omnilateral.

## Referências

ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho.** 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2009.

ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. In: RODRIGUES, Doriedson S. et al. (Orgs.). **Ensino Médio Integrado na Amazônia: entre o investido e o desinvestido.** Cametá: Editora do Campus Universitário do Tocantins - UFPA, 2020. p. 43–62.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 1, p. 122–134, 2001. Disponível em: <http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigo4/alfabetismociencia.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2020.

BORBA, Juliana Bono. **Uma breve retrospectiva do ensino de biologia no Brasil.** 2013. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR/Brasil, Medianeira, PR, 2013.

**BRASIL. Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA.** Brasília: SETEC, 2007.

**BRASIL**, Ministério da Educação. **Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012**. 2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category\\_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 2 jul. 2019.

CIAVATTA, Maria. Ensino Integrado, a Politecnia e a Educação Omnilateral: por que lutamos? **Revista Trabalho & Educação**, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 4 dez. 2019.

CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. **Retratos da Escola**, v. 5, n. 8, p. 27–41, 2011.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

FREITAG, Bárbara. **Escola, Estado & Sociedade**. 4. ed. São Paulo: Moraes, 1980.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Teoria e Práxis e o antagonismo entre a formação política e as relações sociais capitalistas. **Trabalho em Educação e Saúde**, v. 7, n. suplemento, p. 67–82, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tes/v7s1/04.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2018.

HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich. **Fenomenologia do espírito: parte I**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1992.

LEODORO, Marcos Pires. **Pensamento, cultura científica**

**e educação.** 2005. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-26042007-163902/>. Acesso em: 3 maio. 2020.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1990.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus Professor, Adeus Professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** 13. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARQUES, Mario Osorio. A educação no limiar do terceiro milênio, exigente de outro paradigma. **Contexto e Educação**, n. 59, p. 113–128, 2000.

MÉSZÁROS, Istvan. **A educação para além do capital.** 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2008.

MOURA, Dante Henrique. Educação Básica e Educação Profissional e Tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, v. 2, 2007.

MOURA, Dante Henrique. A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 1, 2008.

MOURA, Dante Henrique. Ensino médio integrado: subsunção aos interesses do capital ou travessia para a formação humana integral? **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 3, p. 705–720, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022013000300010&lng=pt&tlang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022013000300010&lng=pt&tlang=pt). Acesso em: 30 jun. 2019.

MOURA, Dante Henrique. **Trabalho e formação docente na educação profissional.** 1. ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/pesquisa/editora/livros-para-download/trabalho-e-formacao-docente-na-educacao-profissional-dante-moura>. Acesso em: 18 mar. 2020.

RICARDO, Elio Carlos. A problematização e a contextualização

no ensino das ciências: acerca das idéias de Paulo Freire e Gérard Fourez. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1–12, 2003.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: Funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educacao**, v. 12, n. 36, p. 474–492, 2007.

SASSERON, Lúcia helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 152–186, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2018.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. 43. ed. Campinas: Autores Associados, 2018.

SCHWARTZ, Luziane Beyruth; REZENDE, Flavia. A qualidade do ensino de ciências na voz de professores da educação profissional técnica de nível médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 15, n. 3, p. 73–95, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172013000300073&lng=pt&tlang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172013000300073&lng=pt&tlang=pt). Acesso em: 13 jul. 2019.

ZIENTARSKI, Clarice et al. A educação, a escola e o seu papel na manutenção ou transformação social. In: SAVIANI, Dermeval; LOMBARDI, José Claudinei (Orgs.). **Anais do VIII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas “História, Sociedade e Educação no Brasil”**. Campinas: HISTEDBR, 2009.



## Capítulo 14

# ATOS DE CURRÍCULO DE FORMADORES DE PROFESSORES: NA MIRA(GEM) DE UMA EDUCAÇÃO POLITÉCNICA EM UM INSTITUTO FEDERAL

*Daniella de Souza Bezerra*

<http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.348-366>

### 1 Introdução

Desde 2008, um quinto das vagas ofertadas pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia são, legalmente, destinadas a formar trabalhadores para outros espaços do mundo do trabalho, qual seja, a escola de educação básica e educação profissional, sendo prioritária a formação de professores sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional . Partindo-se do pressuposto de que os projetos político-pedagógicos dessas instituições concebem o trabalho enquanto princípio educativo, este estudo se ocupou de investigar os atos de currículo de agentes de formação de professores de cursos de licenciaturas ofertados por um Instituto Federal do estado de Goiás, procurando indiciar se e em que medida o currículo vivido (atos de currículo) se compromete com a formação de professores na perspectiva de educação politécnica.

A escolha do objeto deste estudo se funda no pressuposto de que cabe ao professor organizar o processo educativo de modo a possibilitar ao estudante a apropriação da cultura historicamente elaborada pela humanidade. Isso com vistas a possibilitar tanto a sua expansão em múltiplas dimensões (omnilateralidade) quanto

seu compromisso com uma alternativa institucional e societária que não se conforme e reproduza a lógica do capital (MÉSZÁROS, 2008).

É, então, sob a égide de uma concepção política de educação (SAVIANI, 1989) que o processo inicial de formação de professores deveria se alicerçar, comprometendo-se, radicalmente, e intercambiando-se com práticas educacionais mais abrangentes envolvidas com a tarefa de mudar as condições objetivas de reprodução metabólica social, assim como com a automutuação consciente dos indivíduos (MÉSZÁROS, 2008, p. 65).

Nessa senda, uma educação política pressupõe que no processo formativo ocorra a plena expansão do indivíduo humano (omnilateralidade), bem como se insere dentro de um projeto de desenvolvimento social de ampliação dos processos de socialização, não se restringindo ao sentido unilateral, interessado e imediato do mercado de trabalho. Ela guarda relação com as potencialidades libertadoras do desenvolvimento das forças produtivas, assim como com a negação destas (MACHADO, 1997).

A defesa da formação profissional que aqui se faz tem como ponto de partida o conceito de educação política, o qual está diretamente ligado à ideia da busca da omnilateralidade a partir da ruptura com a divisão do trabalho enquanto fundamento da sociabilidade humana. Nesse sentido, este trabalho concebe a formação inicial dos professores, no âmbito das licenciaturas, como uma “esfera privilegiada de concretização de uma educação para a emancipação e autonomia do ser humano” (SILVA, 2011, p.13) e está organizado em duas partes. Na primeira, discorre sobre a centralidade da compreensão de educação para emancipação humana e do currículo e de seus atos enquanto subsunção a um projeto societário que rompa os limites do capital. Na segunda parte, discutem-se dados empíricos advindos de entrevistas e questionários semiabertos respondidos por professores de quatro cursos de licenciaturas de um Instituto Federal do estado de Goiás, sendo três com habilitações em Química e um em Física. Ainda, com o intuito de indiciar um possível compromisso com a

formação de professores na perspectiva politécnica, os respectivos projetos pedagógicos desses cursos são analisados.

## **2 Sobre concepções de educação politécnica, currículo e atos de currículo**

Um projeto de educação na perspectiva politécnica demarca as coordenadas e princípios de uma formação que esteja a serviço de uma educação “desinteressada”, ou seja, uma educação que aspire para além das necessidades imediatas do mercado (GRAMSCI, 2001). Um projeto dessa natureza também terá como princípios fundantes “a categoria trabalho, a relação teoria e prática, a pesquisa na/da formação e a função docente” (SILVA, 2011, p.16).

Coerente com essa concepção, os principais direcionamentos dados pela educação politécnica, *i.e.*, uma concepção marxiana e marxista de educação, são:

1. Educação pública, gratuita, obrigatória e única para todas as crianças e jovens, de forma a romper com o monopólio por parte da burguesia da cultura, do conhecimento.
2. A combinação da educação (incluindo-se aí a educação intelectual, corporal e tecnológica com a produção material com o propósito de superar o hiato historicamente produzido entre trabalho manual (execução, técnica) e trabalho intelectual (concepção, ciência) e com isso proporcionar a todos uma compreensão integral do processo produtivo.
3. *A formação omnilateral (isto é, multilateral, integral) da personalidade de forma a tornar o ser humano capaz de produzir e fruir ciência, arte, técnica.*
4. *A integração recíproca da escola à sociedade com o propósito de superar o estranhamento entre as práticas educativas e as demais práticas sociais.* (RODRIGUES, 2009, p.1, Grifos nossos).

Caberia, portanto, à educação dar aos homens as ferramentas de aglutinação social e escolar, o inter-relacionamento entre o pensar e o agir, possibilitando, inclusive, conhecimentos para além da estrutura dominante do capital, com vistas a emancipá-los em

sua omnilateralidade. O princípio de uma teoria educacional marxista comporta um ensino omnilateral que leve o indivíduo multifacetado à humanização, tendo no horizonte a totalidade orgânica do mundo.

O termo politecnia, não obstante denotar, literalmente, múltiplas técnicas, multiplicidade de técnicas o que pode culminar no risco de compreender esse conceito como “a totalidade das diferentes técnicas fragmentadas, autonomamente consideradas” (SAVIANI, 2003), está na literatura da área de Trabalho e Educação no Brasil para se referir ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno.

Parte-se aqui da compreensão de Quelhas e Nozaki (2006) de que a consolidação da identidade profissional do professor politécnico não prescinde de uma formação inicial que se funde na(o):

- 1) sólida formação teórica de base multidisciplinar e interdisciplinar na perspectiva da formação omnilateral;
- 2) unidade entre teoria/prática, que significa assumir uma postura em relação a produção do conhecimento científico que impregna a organização curricular dos cursos, tomando o trabalho como princípio educativo e como práxis social
- 3) gestão democrática – que permita a vivência e o trabalho com relações de poder democráticas, e não autoritárias;
- 4) compromisso social com ênfase na concepção sócio-histórica do trabalho, estimulando análises políticas sobre as lutas históricas pela superação da sociedade de classes, para que seja garantido o acesso aos bens a todos que dele participam em sua produção, especificamente no campo da cultura corporal;
- 5) trabalho coletivo, solidário e interdisciplinar, o trabalho pedagógico como eixo articulador do conhecimento para a formação omnilateral;
- 6) formação continuada para permitir a relação entre a formação inicial e continuada no mundo do trabalho;

7) avaliação permanente como parte integrante das atividades curriculares, de responsabilidade coletiva a ser conduzida à luz do projeto político pedagógico da instituição, abarcando as dimensões da avaliação da aprendizagem, do docente, dos programas e projetos, da instituição. (p.1)

No que concerne à concepção de currículo, compreende-se, com base em Macedo (2013, p.426), que ele se refere ao “conhecimento eleito como formativo”. Trata-se de um artefato sócio-educacional que se configura nas ações de conceber/ selecionar/produzir, organizar, institucionalizar, implementar/ dinamizar saberes, conhecimentos, atividades, competências e valores visando a uma “dada” formação, constituída por processos e construções forjados na relação com o conhecimento eleito como formativo.

Professores e educadores em geral, nos seus cenários formativos, atualizam, constroem e dão feição ao currículo, cotidianamente, relationalmente, tendo como seu principal objetivo a formação e seus processos de interpretação e veiculação, daí sua inerente complexidade. Há uma costura, uma forma de tecer a formação cuja compreensão não é possibilitada por documentos educacionais, não só a proposta curricular, digam muito sobre o currículo, sua concepção e prática. (MACEDO, 2011, p.26).

Enquanto uma construção social, e articulado de perto com outros processos e procedimentos pedagógico-educacionais, o currículo, como qualquer artefato educacional, atualiza-se – os atos de currículo – de forma ideológica e, neste sentido, veicula “uma formação ética, política, estética e cultural, nem sempre explícita, nem sempre coerente, nem sempre absoluta, nem sempre sólida”. (MACEDO, 2011, p.25)

Portanto, por atos de currículo compreendemos a ação concreta, praticada por alguém situado no espaço e no tempo.

Ato, em Bakhtin, não se resume, portanto, nem a *akt* (ato puro simples), nem a *tat* (ação), do alemão filosófico. Bakhtin conjuga *akt* ao termo russo *deiatel'nost* para significar ato/atividade. Assim, a experiência no mundo humano é sempre mediada pelo agir situado e avaliativo do sujeito, ao qual

ele confere sentido a partir do mundo como materialidade concreta. O ato, portanto, postula, cria. (MACEDO, 2011, p. 46).

Nessa linha, assumimos que os atos de currículo têm papel fundamental na formação de professores dos Institutos Federais. Enquanto atos situados, é mister privilegiar o processo, e não o produto, em que se constituíram e a responsabilização. Focar agora nos atos de currículos nos dará a dimensão de que as dinâmicas formativas se instituem no fazer cotidiano a partir de nossas relações configurando-se como “práxis epistemológico-formativa” (MACEDO, 2013, p.98).

### **3 Dos atos de currículo concretos ao projeto societário centrado no homem**

Este estudo constitui uma investigação de natureza qualitativa (OLIVEIRA, 2007), cujos instrumentos de produção de dados foram entrevistas e questionários aplicados, presencialmente, a 12 (doze) formadores de professores de cursos de licenciatura dos câmpus Itumbiara, Jataí, Luziânia e Uruaçu do Instituto Federal de Goiás, que assentiram em participar deste estudo em 2016. Para subsidiar a análise, foram também analisados os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de licenciaturas ofertados pelos câmpus dos informantes, especificamente no que pese aos objetivos formativos do processo de formação inicial de professores. Isso dito, nesta subseção, são apresentados e discutidos os atos de currículo advindos, especificamente, dos processos de (re)definição do conteúdo eleito como formativo, isto é, o currículo, dos cursos de licenciaturas.

No âmbito das práticas educacionais, todos os envolvidos (professores, gestores, estudantes) nas coisas do currículo são capazes de ressignificar, construir e constituir o conhecimento eleito como formativo nesses cenários curriculares, sendo todos *curriculantes*. Nesse sentido, a fala dos informantes diz respeito ao protagonismo por parte do corpo docente do curso de licenciatura no que tange

à definição do currículo, quais são os envolvidos e interessados na definição das atividades formativas do curso de licenciatura, e se esses envolvidos têm o direito de construir o currículo e os anseios por definições de autoridades educacionais.

Considerando essa primeira categoria de análise, os dados evidenciam que há significativo envolvimento do corpo docente dos cursos de licenciatura investigados no que tange à definição do conteúdo formativo (currículo), conforme podemos observar nos excertos de entrevistas com seis professores:

**A-L:**<sup>1</sup> Você considera que em seu campus há protagonismo por parte do corpo docente do curso de licenciatura no que tange a definição do currículo, e quem são os envolvidos e interessados nas atividades formativas do curso de licenciatura?

**B-P1:** “Eu acho que o protagonismo maior é dos professores, os alunos têm participado mesmo porque alguns representantes dos alunos são eleitos, algumas comissões que pensam nas atividades no Campus, mas é mais pelo lado dos professores”[...].

**C-P2:** “[...] o protagonismo é mesmo dos professores. A estrutura mesmo do instituto, ela é montada em cima da decisão, e na elaboração a partir dos professores”.

**D-P3:** “*Sim, todas as decisões do campo são feitas de forma conjunta, então nas reuniões diárias os professores trazem as necessidades, [...] Os docentes, chefe de departamento, coordenação, a equipe mesmo do curso de licenciatura, mas docentes participam muito tudo é definido em reuniões com os docentes. [...] a gente quer liberdade e autonomia pra adequar a matriz curricular a nossa realidade, nós já fizemos esse estudo no ano passado várias reuniões, discutimos elaboramos ementa uma matriz curricular de acordo com a nossa necessidade e realidade, foi pra Goiânia e ai não foi aprovado nós gostaríamos de ter mais autonomia e o campus fala que dá autonomia, fizemos uma matriz curricular eles vedam então manda para reformular, temos que fazer algo que seja aprovado por Goiânia e isso limita um pouco.[...] procuramos seguir sim as orientações, procurando adequar dentro das possibilidades as necessidades do campus,*

---

1 A letra “L” se refere à fala da pesquisadora, e as demarcadas com a letra “P” se referem a um dos professores informantes.

mas querendo ou não nós temos que seguir os parâmetros, nós seguimos sim. [...] *Tem o direito e o dever* porque nós professores que formamos os novos professores nós temos que ter essa visão somos nós que temos de deliberar ou pelo menos planejar aquilo que seria o ideal porque nós estamos em contato direto com a realidade”.

**E-P4:** *Sim, é inclusive a semana passada nós nos reunimos o grupo para poder conversarmos é sobre um a proposta de um novo currículo, todos estão envolvidos nesse processo e essa mudança tá acontecendo na verdade que eu acredito com o envolvimento de todos tanto grupo docente, como de servidores, como pessoal terceirizado, a parte de setor administrativo enfim a parte de da reitoria em Goiânia todos é um trabalho em conjunto.* Não, acho que seria definido por autoridades educacionais, na verdade todo currículo você tem que ter uma base né, você tem que ter um parâmetro porque muitas vezes há realidade de um estado não é igual a realidade de outro estado. Eu falo que tem coisas que precisam ser definidas é por autoridades educacionais e por instâncias maiores como o MEC.

**F- P5:** *sempre houve participação, sempre convidamos, se prontificaram a participar, nunca foi imposição da administração.* [...] Só os professores mesmo da base da química, mas a gente também envolve os professores do núcleo comum os matemáticos, os físicos [...] A gente segue as orientações do MEC, a gente tem muita dificuldade com isso buscado seguir o que o MEC orienta, na medida do possível dentro do nosso curso, mas a gente está conseguindo adequar, mas é assim, sempre é convocado reunião para discutir isso. E há discussão mesmo, conversas.

**G-P6:** Os envolvidos são normalmente *colegiado, coordenação do curso com todos os professores que são da área de formação, e também das pessoas que trabalham nesse curso de outras disciplinas de outras áreas, os envolvidos e interessados seriam os professores, todos que atuam no curso mas realmente na área da específica da licenciatura em física e alunos são convidados a participar também da reunião* [...] eu vejo muito esse envolvimento um grupo de professores da área específica [...] O que eu percebo é se você tem uma nova lei que surge pra prática de ensino, a gente observa mais *que tem uma preocupação em obedecer aquela lei* mas, há momentos no curso que eu vejo que tem

abertura pra discutir algumas situações que não seja assim pelas autoridades educacionais discutem mais a prescrições curriculares parâmetros curriculares *observando aqui o colegiado talvez precisa de mais maturidade* de uma orientação melhor por parte do núcleo docente estruturante, mais gestão acadêmica do campus por exemplo *pra que se possa posicionar melhor com em relação as diretrizes curriculares, os parâmetros curriculares e votando a dizer*, o colegiado não tem muita rotina não tem muita determinação de discussões mais aprofundadas nas práticas pedagógicas [...] uma rotina de discussão sobre esses parâmetros acho que deveria ter mais, é até uma crítica que eu faço [...] eu acho que as pessoas que estão envolvidas na formação do futuro professor eles tem o direito e o dever de construir o currículo.

Os excertos B-P1, C-P2, D-P3, E-P4, F-P5 e G-P6 evidenciam que há interesse e comprometimento dos professores formadores em construir, coletivamente, o currículo dos cursos. Mesmo em face de imperativos de revisão advindos de normativa do Conselho Nacional de Educação (vide excerto de F-P5 e G-P6) e/ ou de diligência emanada de setor institucional superior (vide excerto D-P3), os professores formadores não se abstêm de sua autonomia de co-definir o conteúdo formativo dos licenciados. Tais atos, portanto, revelam, concretamente, elementos configuradores de um processo formativo de professores politécnicos, como elencaram Quelhas e Nozaki (2006).

No que pese aos agentes envolvidos e interessados na proposição de atividades formativas nos cursos de licenciatura, excertos advindos das entrevistas mostram evidências de engajamento coletivo e colegiado por meio, por exemplo, do núcleo docente estruturante. Podemos observar isso nos excertos das entrevistas de H-P1 e I-P2:

**H- P1:** “Os coordenadores, o NDE dos cursos né?! O Núcleo Docente Estruturante, eu acho que é bastante ativo”.

**I- P2:** “Embora eu estar há pouco tempo, o que tem chegado a mim, coisa que desde a criação do curso todas as decisões, toda a direção do curso em si, são decisões sempre coletivas”.

Em resposta ao questionário semiaberto, metade dos 12 (doze) respondentes também destacou o protagonismo do corpo docente no que diz respeito à definição do currículo, i.e., do conhecimento eleito como formativo. Por outro lado, um terço considera não experienciar a autodeterminação dos colegas docentes nesses processos, e o outro um terço considera que o comprometimento é parcial.

No que concerne aos processos de revisão dos projetos pedagógicos do curso, excertos das entrevistas evidenciam que o conteúdo eleito como formativo é revisto tanto por força de alterações das diretrizes curriculares nacionais (excerto J- P1) quanto por autodeterminação do colegiado local (excerto de L-P2).

**J-P1:** [...] o curso foi criado em agosto de 2013, eu participei da elaboração, do seu primeiro formato, e ... a maioria dos professores daqui também participaram, esse projeto passou por uma reestruturação, para atender algumas questões formais, que estão numa fase de reconhecimento do curso né? Pelo MEC, e nesse sentido nos estamos sempre tentando melhorar né?

**L-P2:** [...] os alunos não passaram pelo TCC ainda, a partir do semestre que vem que vai começar a ter, vai completar as quatro turmas. Então é muita coisa que não tá totalmente consolidada, tanto no seu perfil de aluno, seu perfil de pesquisa, então tudo isso juntando com o , fato de que a gente ainda tem que ser reconhecido pelo MEC. Tem ajustar uma coisa ali e tal, a gente tá nesse momento mesmo discutindo essas coisas , como o XXX falou *o currículo não pode ficar terminado nunca a gente tem sempre que ir se adaptando, sempre melhorando, sempre evoluindo, não é constante, mas mesmo tempo o currículo do curso está terminando de restituir.*(Grifos nossos)

O currículo indica caminhos, travessias e chegadas, que são constantemente realimentados e reorientados pela ação dos atores/autores da cena curricular (MACEDO, 2011, p.27). Em consonância com esse entendimento, os professores formadores, quando indagados por meio do questionário se consideravam que a formação inicial se constituía como uma esfera privilegiada de concretização de uma educação para a emancipação e autonomia do

ser humano, foram unânimes quanto ao compromisso da primeira etapa da educação profissional superior para somar esforços no sentido de um projeto de sociedade alternativo ao que submete a sociedade hoje à lógica estrita do capital.

No que diz respeito aos responsáveis pela definição do conhecimento eleito como formativo (currículo), os professores respondentes (*vide* excertos M-P1 e N-P2) consideraram que essa tarefa é de todos os envolvidos no cenário de formação de professores, inclusive os estudantes.

**M-P1:** [...]eu creio que tanto a comunidade externa quanto a comunidade interna são responsáveis por isso mais não, vejo isso acontecer... Em relação a responsabilidade pela formação dos nossos licenciandos, é *sobretudo dos professores, mas eu vejo necessário um maior engajamento também dos próprios alunos* também né!?

**N-P2:** [...] quanto mais amplo possível a comunidade puder participar, *professores com seu conhecimento técnico da área, os alunos que vão se beneficiar dessa formação, professores, a comunidade*, e todos deveriam tá participando opinando, colocando qual que é o sentido dessa formação, que tipo de professor nos queremos pra atuar na nossa comunidade. (Grifos nossos).

Os atos curriculares emanados desses excertos apontam para a compreensão de que “é dever dos docentes abrir os currículos para enriquecê-los com novos conhecimentos e garantir o seu próprio direito e o dos alunos a risca, atualizada e diversa produção de conhecimentos e de leituras e significados” (ARROYO, 1999, p.37). Além da responsabilidade dos professores formadores e estudantes, os excertos M-P1 e N-P2 não se esquivaram de reconhecer o papel da comunidade externa à instituição no processo de (re)definição do conteúdo eleito como formativo. Esse ato revela a abertura desses agentes curriculares para o intercâmbio com outras práticas educativas na sociedade, contribuindo, portanto, para a ampliação e materialização de uma formação profissional que não se restrinja ao limites do capital.

Essa compreensão poderá subsidiar professores e estudantes na direção de uma educação que busque romper com os procedimentos pedagógicos reforçadores da unilateralidade do homem presente no capitalismo, e que construa uma perspectiva que vise ao pleno desenvolvimento do ser humano como condição para a realização de uma sociedade mais justa e igualitária.

Ao serem indagados sobre a realidade concreta dos estudantes, os professores formadores evidenciaram em seus atos curriculares (vide, por exemplo, os excertos das entrevistas de O-PI, P-P2 e Q-P3) ciência de que as condições econômicas e culturais, apesar de terem obstaculizado seu acesso e desfrute da produção material da humanidade, não são definidoras de suas potencialidades e capacidade para contribuir com a mudança dessas condições para si e para os demais seres humanos.

**O-PI:** “nós tentamos a medida do possível sempre readequar em algumas disciplinas, algumas situações cotidianas do aluno levando em consideração também alguns aspectos regionais, tentando assim na medida do possível estar fazendo essas adequações”.

**P-P2:** “o currículo de licenciatura hoje ele leva em consideração a realidade histórico social sócio econômica mas acho que ele poderia levar mais [...] normalmente o aluno de licenciatura ele não é de uma classe que tem maior poder financeiro [...] a matriz curricular ele exige muito do aluno, pra que você tenha uma formação pelo menos de boa qualidade dum licenciando tem que ter um currículo que leva a sério a realidade sócio cultural e econômica, o currículo tem que levar em consideração todos esses fatores o que o aluno já traz com ele, acho isso muito bom um grupo de pessoas que coordena o curso dar uma boa formação técnica ou formação naquela área que ele vai lecionar e também dar uma boa formação geral que nós chamamos de omnilateral”.

**Q- P3** – “Nós precisamos levar em consideração esse tópico, por exemplo, os alunos que chegam aqui, como é um curso noturno muitas vezes *eles trabalham de dia, chegam cansados*, tem famílias mas isso não quer dizer que eles precisam ser excluídos *a gente tem que preocupar com uma educação inclusiva*. Os alunos já chegam acreditando que não são capazes de

mudar essa realidade que eu acho que é perfeitamente possível quando queremos alguma coisa e nós discutimos exatamente sobre isso discutimos sobre isso no contexto da última reunião que nós tivemos o colegiado”.

Tais excertos evidenciam a preocupação e o compromisso dos formadores com os estudantes dos cursos de licenciaturas que provêm, na sua grande maioria, das classes econômicas baixa e média da sociedade. Na perspectiva de uma educação para autonomia e para criticidade, é preciso propiciar a todos os homens o acesso aos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade, voltada ao entendimento da complexidade de toda sociedade, dentro de uma perspectiva política de transformação social para o desenvolvimento de todas as potencialidades dos homens, entendendo-os como sujeitos de sua própria história.

Esses atores/cidadãos advindos de classes econômicas menos favorecidas, ao participarem de processos de escolhas na esfera de formação inicial, estarão, para além do exercício de sua autonomia, se preparando e se conectando a outros processos educacionais que não se conformam a uma lógica econômica, política e social que não tenha o ser humano como centralidade.

Para além dos atos de currículo advindos das entrevistas e questionário respondidos por professores formadores, foram analisados os projetos pedagógicos dos cursos. Essa análise foi feita com o fito de apreender se e em que medida seus objetivos formativos se articulam com uma proposta de educação política.

O Quadro 1 reúne excertos advindos de 4 (quatro) projetos pedagógicos de cursos de licenciaturas nas áreas de Física (IFG, 2007) e de Química (2018a; 2018b; 2018c). Especificamente, foram destacadas as partes que guardavam estrita demarcação em torno de uma proposta de formação inicial de professores alicerçada nos fundamentos de uma educação na perspectiva política.

Quadro 1- Objetivos formativos dos cursos de licenciatura investigados

CURSO	OBJETIVO
PPC-1	<p>O objetivo do curso superior de Licenciatura em Química é formar o Licenciado em Química a partir dos conhecimentos das áreas de Química e Educação, formando-o para a pluralidade e a diversidade tanto do ponto de vista dos conteúdos específicos da química, como também dos conteúdos e habilidades de cunho educativo/pedagógico, nos âmbitos teórico e experimental para que possam promover a educação de forma científica e pedagógica, de forma a possibilitar a construção dos conhecimentos sócio-educacionais e psicológicos e desenvolver habilidades específicas para <i>atuar de forma crítica, reflexiva e inclusiva</i>, necessárias para sua atuação como professor de Química e demais atribuições. (IFG, 2018b,p.18, Grifos nossos).</p> <p>Espécífico: <i>Exercer a reflexão crítica sobre sua própria prática como educador, sendo capaz de buscar e compreender novas ideias e novas tecnologias, relacionando-as ao ensino de Ciências.</i> (IFG, 2018b,p.18)</p>
PPC-2	<p>GERAL:O Curso de Licenciatura em Física tem como objetivo principal a formação de educadores em Física com perfil para atuação no ensino de nível médio, em face da demanda de professores de Física para o ensino médio na região de Jataí. O curso tem como meta oferecer aos seus graduandos as condições necessárias para o magistério, tanto do ponto de vista dos conteúdos específicos da física enquanto ciência, como também dos conteúdos e habilidades de cunho educativo/pedagógico, tanto no âmbito teórico quanto experimental.</p> <p>Espécífico: Enfrentar os desafios e peculiaridades locais e regionais, referentes ao ensino, <i>de forma comprometida com o processo de transformação da realidade circundante.</i> (IFG,2007,p. 26, Grifos nossos)</p>
PPC-3	<p>São objetivos do curso de Licenciatura em Química formar educadores com condições necessárias para desenvolver uma educação contextualizada, com foco na construção do conhecimento, nos níveis de ensino fundamental e médio, tanto no campo específico da Química enquanto ciência, enfrentando desafios e peculiaridades locais e regionais, <i>de forma comprometida com o processo de transformação da realidade circundante</i>, incluindo os aspectos relacionados às responsabilidades sociais e ambientais; como no âmbito teórico e experimental. (IFG, 2018d, p.23, Grifos nossos)</p>

PPC-4	Objetivo Geral: visa preparar profissionais capazes de realizar atividades de docência, nas disciplinas de Química, no Ensino Médio, e de Ciências, no Ensino Fundamental, oferecendo uma sólida formação técnico-prática e metodológica, fundamentadas nos diversos campos da Química, privilegiando o conhecimento pedagógico e a vivência de experiências relativas ao ensino, imprescindíveis à formação inicial do educador. (IFG, 2018c.p.10). O licenciado em Química também <i>poderá atuar como sujeito de transformação da realidade da educação básica brasileira</i> devendo inserir-se na instituição escolar e no exercício cotidiano de sua profissão enfrentando os desafios da sala de aula, bem como as tarefas que as transcendem. (p.16, Grifos nossos).
-------	--

Assim como evidenciaram as falas dos professores, os objetivos formativos circunscritos nos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura também demarcam, claramente, o compromisso de preparar os licenciados para a atuação em espaços escolares e na sociedade em perspectiva educacional politécnica.

Em síntese, os resultados desvelam elementos matizantes de atos curriculares forjados pela reflexão crítica individual e coletiva do corpo docente e pelo compromisso com a formação de professores-trabalhadores, irrestritamente, articulada às práticas educacionais da sociedade que não se conformam com a lógica irreformável do capital (MÉSZÁROS, 2008).

#### **4 Algumas considerações para um arremate (provisório)**

Partindo da compreensão de que os Institutos Federais são, por compromisso de lei, instituições formadoras de professores-trabalhadores, este trabalho buscou evidências de permeabilidade a um projeto formativo comprometido com a educação politécnica a partir dos atos de currículo de professores formadores de cursos de licenciatura de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Neste trabalho, tratamos, empiricamente pela via das falas dos professores formadores e de análise dos objetivos formativos definidos nos projetos pedagógicos de cursos de licenciaturas, de um dos processos que perpassam a formação inicial de trabalhadores-

professores, qual seja, a (re)elaboração do currículo, ou seja, do conhecimento eleito como formativo.

Ante o exposto, a discussão dos dados empíricos permitiu evidenciar os seguintes atos de currículo 1) assunção do direito e responsabilidade pela (re)definição do conhecimento eleito como formativo; 2) interação democrática entre os professores formadores e os estudantes; 3) construção curricular que assume o compromisso com a emancipação humana; 4) protagonismo dos Núcleos Docentes Estruturantes na articulação do processo de (re)elaboração do projeto pedagógico do curso; 5) insignificante ocorrência de delegação de responsabilidade às instâncias superiores da instituição. Considerando os pressupostos teóricos que subjazem a uma educação na perspectiva política, comprehende-se que os três primeiros atos lhe são proximais (estando, portanto, na mira), e já os dois últimos, distais (na miragem), pois revelam a perspectiva coadjuvante do envolvimento de parte dos docentes que não integram os NDEs, assim como a participação dos estudantes, professores-trabalhadores em processo de formação inicial.

A despeito da ocorrência de atos de curriculares que tendem à coadjuvantização da ação de parte dos professores formadores e estudantes, este estudo evidencia materialidade de atos curriculares que miram à construção de um percurso de formação inicial de trabalhadores-professores pautado pelo comprometimento coletivo e democrático com a definição do seu conteúdo (currículo) em uma perspectiva educacional política. Isso corrobora intercâmbio desse percurso formativo com um projeto de desenvolvimento social de ampliação dos processos de socialização humana, não se restringindo, portanto, ao sentido meramente unilateral, interessado e imediato do mercado de trabalho, e sim dialogando e endossando a consecução de um projeto de sociedade alternativo ao da lógica do capital.

## Referências

- ARROYO, M. As relações sociais na escola e a formação do trabalhador. In: FERRATTI, C.J.; SILVA JUNIOR, J.R.; OLIVEIRA, M.R.N.S. (Orgs). **Trabalho, formação e currículo: Para onde vai a escola?** São Paulo: Xamá, 1999.
- GRAMSCI, A. Cadernos do Cárcere. Os intelectuais. **O princípio educativo.** Jornalismo. V. 2, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.
- IFG. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física. Jataí. 2007. Disponível em: <http://cursos.ifg.edu.br/info/lic/lic-fisica/CP-JAT>. Acesso em: 06/10/2019.
- IFG. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Uruaçu. 2018a. Disponível em <http://cursos.ifg.edu.br/info/lic/lic-quimica/CP-URUACU> Acesso em: 04/10/2019.
- IFG. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Luziânia. Jun.2018b. Disponível em: <http://cursos.ifg.edu.br/info/lic/lic-quimica/CP-LUZIANI>. Acesso em: 06/11/2019.
- IFG. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Itumbiara. Mar..2018c. Disponível em <http://cursos.ifg.edu.br/info/lic/lic-quimica/CP-ITU>. Acesso em: 06/11/2019.
- MACEDO, R. S. **Atos de currículo formação em ato?:** Para compreender, entretecer e problematizar currículo e formação. Ilhéus: Editus, 2011.
- MACEDO, R. S. Atos de currículos: uma incessante atividade etnometodíca e fonte de análise de práticas curriculares. **Currículo sem Fronteiras**, v. 13, n. 3, p. 427-435, set./dez. 2013. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol13iss3articles/macedo.pdf>. Acesso em 15/04/2020.
- MACHADO, J.M.H. Processo de Vigilância em Saúde do Trabalhador, **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 13 (sup.2), 1997, p.33-45. Disponível em: <https://www.scielo.org>.

[br/scielo.php?pid=S0102-311X1997000600004&script=sci\\_abstract&tlang=pt](http://scielo.php?pid=S0102-311X1997000600004&script=sci_abstract&tlang=pt). Acesso em 15/04/2020.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. 2. ed. São Paulo: Boitempo Editorial, 2008.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.

QUELHAS, A. A.; NOZAKI, H.T. Políticas neoliberais e as modificações na formação do professor de educação física: em defesa da politecnia. In: VI Seminário da REDESTRADO: regulação educacional e trabalho docente, 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2006, p 1-8.

RODRIGUES, J. Educação politécnica. In: PEREIRA, I.B. e LIMA, J.C.F. (Org.). Dicionário da Educação Profissional em Saúde. 2 ed. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2009. Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/edupol.html>. Acesso em: 20/04/2020.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1989.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, Educação e Saúde**, 1(1), p. 131-152, 2003.

SILVA, K. A. C. P. C. A formação de professores na perspectiva crítico-emancipadora. **Linhas Críticas (UnB)**, v. 17, 2011, p. 13-31.



## POSFÁCIO

Formar professoras, professores, para quê? Para transmitir a cultura produzida historicamente? Para ajudar na preparação do estudante a competir no denominado mercado de trabalho? Para adequar processos educativos à dinâmica social mais ampla? Para a inserção em processos de compreensão e busca da transformação de realidades socioeconômicas opressoras? Buscar respostas e encaminhamentos, para essas possibilidades, constitui um desafio imenso no âmbito da formação de professores(as), também daqueles que atuam no denominado campo das Ciências da Natureza.

A professora, o professor, cada vez mais desvalorizada(o), cada vez mais imprescindível. Os desafios são muitos. Como exercer a docência com decência num espaço-tempo de *fake news*, de terraplanismos, de *Escola sem Partido*? Desafios amplificados considerando o retorno de concepções que imaginávamos superadas. Cenário de profundas contradições. Por exemplo, a *Escola sem Partido* tentando passar a ilusão de que processos educativos, de que currículos podem ser neutros, livres de juízos de valor, pautados apenas pela objetividade, pelas verdades da ciência. Paradoxalmente, verdades, mesmo históricas, desacreditadas num contexto em que os argumentos são substituídos pelas *fake news*, pelos terraplanismos.

Como fica a professora, o professor, particularmente do campo das Ciências da Natureza? Nesse momento histórico, os desafios são muitos. Não pode, de um lado, cair num relativismo de que tudo vale, inclusive o terraplanismo. De outro, voltar a assumir posturas epistemológicas marcadas pelo positivismo, como a suposta neutralidade da Ciência-Tecnologia, ignorando a caminhada da humanidade que as superou, igualmente, significa abrir mão de argumentos mais consistentes.

O cenário da pandemia do COVID-19 evidencia que, se, de um lado, a professora, o professor de Ciências da Natureza tem um papel fundamental, no diálogo interdisciplinar, problematizando a destruição dos ecossistemas, suportes da vida, inclusive da espécie humana, de outro, seu conhecimento, no campo científico-tecnológico, mediante o trabalho pedagógico, é essencial para o enfrentamento de um problema real colocado. Contudo, não basta reduzir seu papel a um veiculador de receitas, como, lave as mãos com água e sabão. Num momento em que o ato aparentemente simples de lavar as mãos surge como um recurso de sobrevivência, é preciso problematizar por que uma parcela significativa da população brasileira não tem acesso a água potável.

A constituição do sujeito professor(a) representa uma caminhada sempre inacabada. A consciência desse inacabamento insere-o no processo histórico, exigindo o papel de protagonista, não aceitando, por exemplo, sua condição de mero executor de currículos, concebidos, não sem interesses, em outras instâncias. Insere-o no processo de conceber currículos, currículos fomentadores de diálogos, de problematizações, de superação de processos opressores.

Outro desafio, igualmente pulsante, abordado no conjunto dos capítulos deste livro, relaciona-se ao uso das denominadas tecnologias da informação e comunicação (TICs). Contudo, conforme alerta um destes trabalhos, sejamos críticos e problematizadores. Progressivamente, na reestruturação do sistema de produção capitalista, o denominado toyotismo está substituindo o fordismo/taylorismo. Essa reestruturação vem acompanhada de uma nova matriz científico-tecnológica, as referidas TICs. Reestruturação em que está sendo amplificado o chamado teletrabalho, assim como outras formas de trabalho, em que o conceito central passa a ser a flexibilização, como a jornada de trabalho. Flexibilização, em geral, significando precarização. Esse constitui o cenário, não apenas brasileiro, em que ocorrem os “ataques” às legislações trabalhistas.

Atropelados pela avalanche neoliberal, somada aos fundamentalismos ressuscitados, no Brasil, nos últimos anos, nem conservadores conseguimos ser. Não conseguimos conservar os ténues avanços que havíamos conquistado, com muitas lutas, no campo das políticas públicas, particularmente no campo educacional. Paulo Freire dizia que a esperança decorre da ação, da práxis. As práxis, as ações descritas e analisadas, no conjunto desta obra, expressam sinais de esperança.

*Neiva Maria Frizon Auler*

*Décio Auler*





## ÍNDICE REMISSIVO

### C

- Ciências 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 54, 55, 56, 58, 62, 64, 65, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 86, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 125, 127, 128, 133, 147, 148, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 194, 195, 196, 197, 199, 201, 211, 227, 243, 248, 249, 251, 256, 260, 265, 266, 270, 271, 273, 274, 277, 278, 280, 281, 287, 288, 290, 291, 292, 293, 298, 299, 303, 304, 306, 310, 315, 317, 318, 345, 348, 362, 363, 367, 368, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383
- competências 27, 29, 30, 31, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 115, 177, 182, 189, 255, 263, 353
- conhecimento 14, 18, 28, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 48, 52, 58, 68, 72, 80, 81, 83, 84, 85, 90, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 123, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 147, 152, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 168, 169, 172, 178, 180, 188, 191, 192, 196, 203, 205, 211, 216, 217, 218, 219, 220, 223, 225, 227, 234, 235, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 249, 255, 256, 257, 265, 266, 267, 268, 270, 276, 281, 287, 293, 298, 299, 300, 301, 303, 305, 306, 307, 311, 312, 315, 316, 321, 322, 323, 331, 334, 335, 336, 338, 340, 342, 351, 352, 353, 354, 358, 359, 362, 363, 364, 368
- constituição 21, 22, 23, 29, 31, 42, 47, 49, 82, 85, 92, 116, 128, 152, 153, 154, 156, 157, 165, 201, 202, 204, 212, 213, 214, 216, 218, 219, 221, 223, 224, 227, 228, 245, 246, 248, 251, 257, 270, 368
- contextos 39, 45, 53, 83, 89, 96, 109, 112, 115, 116, 140, 191, 192, 203, 204, 206, 207, 209, 211, 215, 233, 243, 260

- 295, 298, 299, 304, 310, 323, 335, 336, 339, 344  
crítico-reflexivo 19, 32, 33, 44, 53, 205, 208, 219, 226  
cultura 13, 14, 18, 37, 45, 52, 65, 87, 96, 107, 159, 162, 163,  
204, 208, 220, 243, 257, 305, 335, 337, 341, 344, 346,  
349, 351, 352, 367  
curricular 14, 15, 23, 24, 26, 34, 53, 82, 91, 112, 113, 115, 123,  
133, 134, 156, 182, 188, 196, 202, 278, 285, 301, 302,  
315, 330, 352, 353, 355, 358, 360, 364  
currículo 26, 48, 49, 52, 77, 82, 100, 113, 130, 134, 156, 167,  
168, 172, 178, 234, 248, 252, 255, 256, 257, 261, 269,  
298, 330, 349, 350, 351, 353, 354, 355, 356, 357, 358,  
359, 360, 361, 363, 364, 365, 377, 381

**D**

- docente 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 39,  
40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 57, 58, 59,  
60, 61, 62, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 81, 82, 100,  
102, 104, 108, 109, 112, 117, 121, 122, 127, 128, 129,  
130, 131, 132, 133, 135, 144, 146, 147, 148, 151, 152,  
153, 154, 155, 156, 157, 160, 162, 165, 166, 167, 168,  
169, 172, 173, 175, 177, 178, 180, 181, 186, 188, 189,  
190, 191, 192, 193, 195, 197, 198, 202, 203, 204, 205,  
206, 207, 208, 210, 211, 212, 215, 218, 219, 221, 222,  
223, 224, 225, 227, 228, 231, 232, 235, 241, 244, 246,  
248, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 261, 262, 263,  
264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 272, 274, 275, 277,  
280, 285, 290, 291, 298, 299, 302, 304, 305, 307, 311,  
313, 314, 315, 316, 317, 319, 324, 337, 342, 347, 351,  
353, 354, 355, 356, 357, 358, 363, 366, 378

**E**

- educação 13, 15, 16, 22, 25, 26, 37, 45, 47, 50, 54, 56, 59, 60, 61,  
62, 63, 71, 73, 74, 76, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 90, 97, 100,  
102, 104, 106, 107, 108, 109, 112, 117, 123, 124, 126,  
137, 144, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 158, 160, 166,

- 167, 169, 170, 171, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 187, 190, 193, 194, 195, 196, 197, 201, 223, 228, 233, 234, 236, 242, 243, 246, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 263, 264, 268, 271, 272, 291, 292, 293, 298, 300, 302, 316, 317, 318, 321, 322, 323, 325, 326, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 347, 348, 349, 350, 351, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 366
- ensino 6, 13, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 37, 38, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 63, 64, 65, 66, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 112, 113, 115, 117, 119, 121, 122, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 201, 211, 218, 222, 223, 226, 233, 236, 237, 241, 242, 244, 248, 252, 253, 256, 257, 258, 259, 261, 263, 264, 267, 268, 270, 271, 272, 275, 276, 277, 280, 281, 283, 287, 289, 292, 293, 296, 298, 299, 300, 301, 302, 304, 315, 316, 317, 318, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 332, 333, 334, 336, 337, 342, 343, 344, 345, 348, 352, 356, 362, 363
- Ensino 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 52, 54, 63, 74, 77, 78, 79, 98, 99, 100, 101, 102, 116, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 147, 148, 149, 150, 153, 157, 166, 167, 168, 173, 175, 176, 179, 182, 185, 186, 187, 188, 193, 194, 195, 196, 199, 201, 226, 234, 246, 248, 249, 253, 258, 264, 265, 270, 271, 278, 279, 292, 293, 299, 303, 315, 318, 329, 345, 346, 347, 363, 377, 378, 379, 380, 381
- Escola 98, 100, 101, 187, 189, 265, 266, 346, 348, 366, 367

**F**

formação 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 90, 91, 94, 99, 100, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 112, 114, 117, 119, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 139, 140, 141, 144, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 186, 188, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 215, 216, 217, 220, 221, 222, 224, 225, 227, 228, 231, 232, 234, 235, 237, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 274, 275, 276, 280, 285, 289, 291, 292, 295, 297, 298, 299, 302, 303, 304, 305, 310, 314, 315, 316, 319, 322, 323, 324, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 339, 340, 343, 344, 345, 346, 347, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367

Formação 6, 13, 14, 19, 21, 23, 25, 54, 64, 65, 66, 72, 76, 77, 78, 101, 147, 148, 149, 169, 170, 172, 175, 176, 177, 178, 182, 198, 227, 228, 232, 241, 245, 247, 248, 249, 258, 261, 263, 270, 271, 272, 298, 378, 379, 382, 383

formação continuada 13, 18, 20, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 146, 169, 186, 198, 268, 271, 291, 352

**H**

histórico 16, 25, 30, 99, 106, 123, 132, 222, 251, 256, 269, 292, 299, 309, 310, 315, 327, 328, 333, 335, 340, 360, 367, 368

**I**

- interdisciplinaridade 23, 25, 39, 176, 196, 241, 243, 246, 249, 262, 266, 267, 296, 300, 301, 302, 303, 315, 317, 330, 336, 342, 343  
investigação 21, 24, 58, 60, 79, 81, 82, 85, 88, 90, 99, 100, 102, 108, 114, 139, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 157, 165, 166, 168, 169, 186, 203, 208, 223, 255, 258, 277, 291, 338, 342, 354, 378, 379

**N**

- Natureza 14, 15, 16, 25, 58, 65, 93, 95, 100, 128, 187, 243, 249, 298, 299, 310, 312, 315, 367, 368

**P**

- pandemia 25, 60, 73, 75, 237, 296, 297, 298, 304, 306, 308, 310, 315, 316, 368  
Pedagogia 20, 55, 58, 100, 124, 148, 167, 175, 188, 381  
pesquisa 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 62, 63, 64, 65, 71, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 98, 99, 100, 101, 108, 113, 115, 116, 130, 132, 134, 136, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 155, 156, 157, 165, 166, 167, 168, 169, 174, 175, 177, 178, 180, 181, 182, 184, 190, 193, 194, 195, 197, 198, 201, 203, 204, 205, 207, 210, 211, 212, 213, 214, 226, 227, 228, 233, 258, 275, 278, 293, 305, 347, 351, 358, 366  
práxis 20, 21, 25, 37, 109, 113, 114, 115, 122, 123, 126, 132, 168, 192, 254, 256, 266, 267, 269, 270, 298, 304, 314, 322, 336, 344, 352, 354, 369  
professores 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 38, 41, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 92, 93, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 116, 117,

126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 159, 161, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 186, 188, 189, 190, 193, 201, 202, 204, 205, 209, 210, 215, 219, 221, 222, 223, 225, 227, 228, 233, 244, 245, 246, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 262, 263, 264, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 280, 281, 283, 284, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 298, 299, 310, 315, 341, 342, 348, 349, 350, 351, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 366, 367

Professores 13, 14, 23, 78, 98, 149, 166, 176, 178, 198, 248, 249, 258, 263, 353, 379, 382, 383

protagonismo 26, 106, 202, 207, 354, 355, 358, 364

## S

saberes 19, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 72, 94, 97, 117, 132, 133, 140, 207, 208, 215, 222, 223, 224, 225, 233, 242, 243, 245, 246, 254, 255, 256, 260, 262, 265, 267, 268, 269, 272, 290, 298, 300, 301, 304, 314, 315, 316, 327, 330, 332, 333, 335, 339, 340, 341, 343, 353

sociedade 25, 31, 117, 124, 127, 128, 130, 140, 146, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 168, 171, 172, 174, 204, 205, 211, 220, 231, 269, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 315, 316, 324, 325, 326, 327, 328, 332, 333, 334, 335, 336, 351, 352, 359, 360, 361, 363, 364

sócio-educacional 353

sujeito 23, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 44, 47, 48, 50, 53, 99, 123, 141, 154, 158, 159, 161, 162, 165, 166, 172, 178, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 213, 217, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 257, 261, 302, 305, 338, 353, 363, 368



## SOBRE OS AUTORES

**Adriana Toso Kemp**, Licenciada em Letras: Língua Portuguesa e Respectivas Literaturas, Mestra em Educação nas Ciências: Letras e Doutora em Educação nas Ciências. Professora do IFFar. Integrante do Grupo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em Educação do Instituto Federal Farroupilha (GIEPE–IFFar). <http://lattes.cnpq.br/0598123154852797>. [adriana.kemp@iffarroupilha.edu.br](mailto:adriana.kemp@iffarroupilha.edu.br)

**Alexandre José Krul**, Licenciado em Filosofia, Mestre e Doutor em Educação nas Ciências. Professor do IFFar, Campus Santa Rosa. Link para currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2392629299455289>. E-mail: [alexandre.krul@iffarroupilha.edu.br](mailto:alexandre.krul@iffarroupilha.edu.br).

**André Ary Leonel**, Licenciado em Física, Mestre e Doutor em Educação Científica e Tecnológica. Professor-Pesquisador no Departamento de Metodologia de Ensino e no PPGECT da UFSC; e no PPGEMEF da UFSM. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6703447252635796>; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6875-8876>, E-MAIL: [andre.leonel@ufsc.br](mailto:andre.leonel@ufsc.br)

**André Santana**, Licenciado em Ciências Biológicas, Mestre e Doutor em Educação em Ciências, Professor da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira. <http://lattes.cnpq.br/589127256249986>. E-mail: [mestrede12@gmail.com](mailto:mestrede12@gmail.com)

**Catiane Mazocco Paniz**, Licenciada em Ciências Biológicas. Mestre em Educação. Doutora em Educação em Ciências. Prof.<sup>a</sup> do Instituto Federal Farroupilha - campus São Vicente do Sul/ 0000-0003-2999-796X. E-mail: [catiane.paniz@iffarroupilha.edu.br](mailto:catiane.paniz@iffarroupilha.edu.br)

**Clarinês Hames**, Licenciada em Ciências e Mestra em Educação nas Ciências. Professora do IFFar. Integrante do Grupo Interdisciplinar

de Estudo e Pesquisa em Educação do Instituto Federal Farroupilha (GIEPE–IFFar). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8713673103469949>. clarines.hames@iffarroupilha.edu.br

**Cristiane Muenchen**, Doutora em Educação Científica e Tecnológica; Departamento de Física; Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria; coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas Educação em Ciências em Diálogo; <http://lattes.cnpq.br/0008067199219325>; [crismuenchen@yahoo.com.br](mailto:crismuenchen@yahoo.com.br)

**Daniella de Souza Bezerra**, Licenciada em Letras e Especialista em Docência no Ensino de Língua e Literatura pela UEG, mestra em Linguística Aplicada pela UnB, doutora e pós-doutora em Educação pela USP. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. <http://lattes.cnpq.br/7980658299335868>, 0000-0001-6399-9120. Email: [daniella.bezerra@ifg.edu.br](mailto:daniella.bezerra@ifg.edu.br)

**Denise Caroline de Souza**, Graduada em Química e Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Atualmente, atua como docente da Educação Básica na SEE/MG. Desenvolve pesquisas na área de História e Filosofia da Ciência, Formação Docente e questões de gênero no Ensino de Química. <http://lattes.cnpq.br/1387246549899511>. e-mail: [ddenisecaroline@gmail.com](mailto:ddenisecaroline@gmail.com)

**Everton Bedin**, Licenciado em Química, Especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação e em Gestão Educacional, Mestre em Educação Química, Doutor e Pós-Doutor em Educação em Ciências. Prof. da UFPR e do PROFQUI/UFPR – Linhas de investigação: Processos de Ensino e Aprendizagem e Formação Docente em Ciências. ORCID: 0000-0002-5636-0908. E-mail: [bedin.everton@gmail.com](mailto:bedin.everton@gmail.com)

**José Claudio Del Pino**, Licenciado, Bacharel e Especialista em Química, Mestre em Ciências Biológicas-Bioquímica, Doutor em Engenharia de Biomassa e Pós-Doutor em Ensino de Química.

Prof. da UFRGS e da UNIVATES. Linhas de investigação: Ensino de Química e Formação de Professores. Orcid: 0000-0002-8321-9774. E-mail: delpinojc@yahoo.com.br

**Juliane Priscila Diniz Sachs**, Bacharel e Licenciada em Química. Mestra em Ciência dos alimentos. Doutora em Ensino de Ciência e Educação Matemática. Docente do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1838932850469664>. E-mail: jsachs@uenp.edu.br

**Julio Cesar Bresolin Marinho**, Licenciado em Biologia, Mestre e Doutor em Educação em Ciências. Professor da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Gabriel e Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7724745358129837>. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-2313-500X>. E-mail: juliomarinho@unipampa.edu.br.

**Keiciane Canabarro Drehmer-Marques**, Bióloga, Mestre e Doutora em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), <http://lattes.cnpq.br/5945107541255759> / ORCID# 0000-0002-5338-8534. E-mail: keicibio@gmail.com

**Larissa Lunardi**, Licenciada em Ciências Biológicas. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8286949199925449>. E-mail: larissalunardi18@gmail.com

**Lucas Carvalho Pacheco**, Licenciando em Física da Universidade Federal de Santa Maria; Coordenador da Equipe de Física do Pré-Universitário Popular Alternativa; integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Educação em Ciências em Diálogo. <http://lattes.cnpq.br/9403645467202282>; lucascarvalhopacheco@hotmail.com.

**Luís Guilherme Sachs**, Engenheiro Agrônomo e Licenciado em Química. Mestre e Doutor em Ciência dos alimentos. Docente do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Norte do Paraná Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM). <http://lattes.cnpq.br/8396109344405837>. E-mail: [sachs@uenp.edu.br](mailto:sachs@uenp.edu.br).

**Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto**, Biólogo, doutor em Educação. Professor do Departamento de Metodologia do Ensino do Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS). Líder do Grupo IDEIA - Educação em Ciências, <http://lattes.cnpq.br/5626168979329885> ORCID# 0000-0001-6170-1722. E-mail: [lcaldeira@gmail.com](mailto:lcaldeira@gmail.com)

**Maria Aparecida Lucca Paranhos**, Licenciada em Letras e Mestra em Letras/Linguística. Professora do IFFar. Integrante do Grupo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em Educação do Instituto Federal Farroupilha (GIEPE–IFFar). <http://lattes.cnpq.br/6147232642068632>, <https://orcid.org/0000-0002-3218-0988>, [maria.paranhos@iffarroupilha.edu.br](mailto:maria.paranhos@iffarroupilha.edu.br)

**Maria Cristina Pansera-de-Araújo**, Licenciada em Ciências Biológicas (UNISINOS), Mestre e Doutora em Genética e Biologia Molecular (UFRGS). Professora Pesquisadora Programa de Pós-graduação em Educação nas Ciências. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6707424118316750>. E-mail: [pansera@unijui.edu.br](mailto:pansera@unijui.edu.br)

**Maria Rosângela Silveira Ramos**, Licenciada em Química. Mestre em Educação nas Ciências. Doutora em Educação. Prof.<sup>a</sup> do Instituto Federal Farroupilha - campus São Vicente do Sul/ 0000-0003-2999-796X. E-mail: [maria.ramos@iffarroupilha.edu.br](mailto:maria.ramos@iffarroupilha.edu.br)

**Milton Antonio Auth**, Física, Mestre e Doutor em Educação: Ensino de Ciências; Prof. do Instituto de Ciências Integradas do Pontal – Universidade Federal de Uberlândia (ICENP-UFU), <http://lattes.cnpq.br/8703276139561729>, [auth@ufu.br](mailto:auth@ufu.br)

**Neiva Maria Frizon Auler**, Graduada em Licenciatura Plena em Biologia pela UNISC, Mestra em Recursos Genéticos Vegetais pela UFSC e Doutora em Agronomia pela UFSM. Docente do IFFarroupilha; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4721165773734294>; e-mail: n.auler@iffarroupilha.edu.br

**Reginaldo dos Santos**, Licenciado em Ciências Biológicas. Mestre e Doutor em Ensino em Ciências. Prof. da Faculdade de Ciências Biológicas da UFPA, Campus Altamira/LaPECBio. <http://lattes.cnpq.br/3605765282824422>, e-mail reginaldosantosmira@gmail.com

**Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva**, Licenciado em Biologia e Pedagogia, Mestre em Educação, Doutor em Ensino de Ciências, Prof. da Faculdade de Ciências Biológicas da UFPA, Campus Altamira. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2020211060475648>, orcid.org/0000-0002-4974-4620. E-mail: ronaldobiologiaufpa@gmail.com.

**Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva**, Licenciado em Biologia e Pedagogia. Mestre em Educação, Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Prof. da Faculdade de Ciências Biológicas da UFPA – Campus Altamira. e-mail: ronaldobiologiaufpa@gmail.com

**Rúbia Emmel**, Licenciada em Pedagogia, Mestra e Doutora em Educação nas Ciência; Professora do IFFar, Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências: Mestrado, na Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo. Link para currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0571152072006961>. E-mail: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

**Silvia Cristina Binsfeld**, Química, Mestre e Doutora em Educação. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6889791783619091>. E-mail: silvia.binsfeld@gmail.com

**Thiago Flores Magoga**, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Santa Maria; educador do Pré-Universitário Popular Alternativa; integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Educação em Ciências em Diálogo. <http://lattes.cnpq.br/2491174455520382>. thiago.ufsm@gmail.com

**Vantoir Roberto Brancher**, Pedagogo, Mestre e Doutor em Educação pela UFSM; Docente do IFFarroupilha. Coord. do MAGMA – Grupo de Estudos e Pesquisas e Formação Inicial e Continuada de Professores <https://magma872.webnode.com/>; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3260077562370842>; e-mail: vantoir.brancher@iffarroupilha.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2829-7320>

**Willian da Silva Medeiros**, Graduado em Ciências Biológicas pela URCAMP; Especialista em Docência na EPT e acadêmico do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do IFFarroupilha; Docente de Biologia da Rede Pública Municipal de Alegrete-RS; Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9697134683241436>; e-mail: wsm1903@gmail.com

**Willian Grecillo dos Santos**, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina; educador do Pré-Universitário Popular Alternativa; colaborador do Grupo de Estudos e Pesquisas Educação em Ciências em Diálogo; <http://lattes.cnpq.br/9716126279277602>; willian.grecillo89@gmail.com



## SOBRE OS ORGANIZADORES



**Vantoir Roberto Brancher**

Pedagogo, Mestre e Doutor em Educação pela UFSM; Docente do IFFarroupilha. Coord. do MAGMA – Grupo de Estudos e Pesquisas e Formação Inicial e Continuada de Professores <https://magma872.webnode.com/>; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3260077562370842>; e-mail: [vantoir.brancher@iffarroupilha.edu.br](mailto:vantoir.brancher@iffarroupilha.edu.br), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2829-7320>



**Keiciane Canabarro Drehmer-Marques**

Bióloga, Mestre e Doutora em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), <http://lattes.cnpq.br/5945107541255759> / ORCID# 0000-0002-5338-8534. E-mail: [keicibio@gmail.com](mailto:keicibio@gmail.com)



**Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher**

Licenciada em Ciências, com habilitação em Física, Mestre e Doutora em Educação em Ciências. Professora no Instituto Federal Farroupilha. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9681694187131323>. ORCID: 0000-0003-2735-5154 E-mail: [sandraebn1964@gmail.com](mailto:sandraebn1964@gmail.com)

# FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O “Livro Formação de Professores no Ensino de Ciências” aborda uma temática que se apresenta presente sempre que falamos de Educação, Escola ou Professores. Tem sido alvo de grandes debates ao longo de muitas décadas e, certamente, ainda muito atual. Organizado em 14 capítulos de pesquisadores e professores de diversas instituições brasileiras, foi prefaciado e posfaciado pelos professores Doutores Otavio Maldaner, Neiva e Decio Auler, pesquisadores que sempre contribuíram com a formação de professores e com o Ensino de Ciências no nosso país. O livro, através de suas páginas, procura ampliar a reflexão sobre a formação inicial e continuada de professores de Ciências no contexto educativo. É uma obra destinada a professores, pesquisadores e iniciantes na área de Ciências da Natureza que tenham interesse de leitura em temas, tais como, os estágios, a Residência Pedagógica e o PIBID, os laboratórios de pesquisa e o ler e escrever na licenciatura. São apresentadas, também, concepções de professores e práticas pedagógicas interdisciplinares, e a importância do planejamento na formação inicial. Além disso, problematizam-se algumas propostas como a pedagogia da práxis em cursos pré-universitários, a metodologia Dicumba e a formação continuada por meio da EaD, bem como a formação de professores na Educação Profissional.

