



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

EVELLYN MONICK TEIXEIRA DA SILVA DE BRITO

**INTERDISCIPLINARIDADE ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROBLEMAS (ABP) NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE UMA PROFESSORA DE
CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS: um estudo em escola pública situada na Região
Metropolitana do Recife**

RECIFE

2024

EVELLYN MONICK TEIXEIRA DA SILVA DE BRITO

**INTERDISCIPLINARIDADE ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROBLEMAS (ABP) NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE UMA PROFESSORA DE
CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS: um estudo em escola pública situada na Região
Metropolitana do Recife**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

Linha de pesquisa: Formação de professores e construção de práticas docentes no ensino de ciências e matemática

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Monica Lopes Folena Araújo

RECIFE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecária: Suely Manzi – CRB/4 - 809

B862i Brito, Evellyn Monick Teixeira da Silva de
Interdisciplinaridade através da aprendizagem baseada em
problemas (ABP) na prática pedagógica de uma professora de
ciências nos anos finais: um estudo em escola pública situada na
Região Metropolitana do Recife / Evellyn Monick Teixeira da Silva de
Brito. – 2024.
101 f.: il.

Orientadora: Monica Lopes Folena Araújo.
Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em
Ensino das Ciências, Recife, BR-PE, 2024.
Inclui bibliografia, anexo(s) e apêndice(s).

1. Ciências – Estudo e ensino 2. Professores – Formação
3. Ensino fundamental 4. Abordagem interdisciplinar do
conhecimento na educação 5. Aprendizagem baseada em problemas
I. Araújo, Monica Lopes Folena, orient. II. Título

CDD 507

EVELLYN MONICK TEIXEIRA DA SILVA DE BRITO

**INTERDISCIPLINARIDADE ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROBLEMAS (ABP) NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE UMA PROFESSORA DE
CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS: um estudo em escola pública situada na Região Metro-
litana do Recife**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

Aprovada em: 30 de Agosto de 2024

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Monica Lopes Folena Araújo (Orientadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Prof. Dr. Joaklebio Alves da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Profa. Dra. Veronica Tavares Santos Batinga (Examinadora Interna)
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus por me sustentar nesta jornada, que foi tão desafiadora. Em muitos momentos, pensei que não seria capaz de seguir adiante, devido às inúmeras adversidades encontradas no caminho. No entanto, Ele esteve sempre ao meu lado, fortalecendo-me e me dando a perseverança necessária para continuar.

À minha família, especialmente ao meu esposo Luiz Henrique, meu porto seguro e minha inspiração. Foi ele quem me incentivou a fazer o mestrado, e sem seu carinho e apoio, eu não teria conseguido. Você é um grande homem e um excelente pai. Não posso deixar de mencionar o meu querido Álvaro, meu filho amado e meu nobre guerreiro. Filho, nosso esforço não foi em vão; essa conquista também é sua.

À minha mãe, Edileuza, uma verdadeira guerreira e mãe solo, que sempre se dedicou incansavelmente para que eu tivesse uma boa educação. Não posso esquecer da minha querida avó Joana (in memoriam), que, junto com minha mãe, contribuiu significativamente para a minha formação.

Também agradeço à minha sogra, Rita Francisca, por seu apoio e compreensão, que foram fundamentais nessa jornada.

Não poderia esquecer minhas amigas Izabelly Emília, Michele Regina e Marília Cristina, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo palavras de apoio e torcendo por mim. São amigas que a Rural me deu na graduação e, mesmo não estando sempre juntas, construímos laços fortes e lindas lembranças na época da licenciatura.

Agradeço à minha orientadora, Professora Dra. Monica Folena Araújo, pela paciência, sabedoria, carinho e dedicação no desenvolvimento deste trabalho.

Ao grupo de pesquisa FORBIO, um grupo unido e sempre disposto a ajudar, deixo meu muito obrigada pelas valiosas contribuições.

Agradeço também às minhas amigas Rayanne Fernanda e Kédma Maria, que me apoiaram muito nessa jornada, compartilhando sua atenção, carinho e sempre prontas para ajudar.

À UFRPE, sou grata por me proporcionar tantas conquistas.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências, à coordenação e aos professores com quem tive a oportunidade de aprender durante as disciplinas, agradeço por terem contribuído, de maneira direta e indireta, para a construção desta pesquisa.

À FACEPE, agradeço a bolsa concedida, sem a qual eu não teria tido condições de chegar até aqui.

E, finalmente, agradeço à participante da pesquisa, que aceitou fazer parte deste estudo e contribuiu para a minha formação e para a produção de conhecimento.

RESUMO

A presente pesquisa visa compreender como a interdisciplinaridade pode ser inserida através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na prática pedagógica de professores com o ensino de Ciências. Para tanto, temos como objetivos específicos: identificar dificuldades e limitações dos professores em trabalhar Ciências de modo interdisciplinar através da ABP; analisar um processo de formação continuada sobre interdisciplinaridade e ABP e propor um planejamento de aula de Ciências com ABP de forma interdisciplinar. A pesquisa, de cunho qualitativo, foi realizada com uma professora de Ciências do ensino fundamental Anos Finais, da rede pública estadual, na Região Metropolitana do Recife. A escola foi selecionada conforme os seguintes critérios: possuir o ensino fundamental Anos Finais, trabalhar com a metodologia interdisciplinar e aceitar o desenvolvimento da pesquisa. A metodologia compreendeu seis etapas: revisão bibliográfica, entrevistas semiestruturadas para identificar dificuldades e limitações da professora em trabalhar Ciências de modo interdisciplinar através da ABP, processo formativo, entrevistas semiestruturadas inicial e final do processo formativo e, por fim, a análise dos dados. Os resultados obtidos apontam que a docente apresenta a concepção sobre a interdisciplinaridade e a ABP, e que em atividades pontuais é utilizada a interdisciplinaridade. No entanto, não observamos a aplicação da ABP em nenhum dos momentos acompanhados durante a pesquisa. Além disso, identificamos que diversas dificuldades e desafios contribuem para a reprodução de atividades com pouca autonomia para os alunos. Diante desse cenário, fica evidente a necessidade de se investir em práticas que incentivem o planejamento colaborativo entre docentes de diferentes disciplinas. Apenas com o engajamento ativo dos professores e a disponibilização de condições adequadas de trabalho será possível promover uma educação que realmente fomente a autonomia dos estudantes e os prepare para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Palavras-chaves: formação continuada; interdisciplinaridade; ABP; ensino de Ciências; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This research is intended to understand how interdisciplinarity can be inserted through Problems-Based Learning (ABP) in the teaching capacity of teachers with the teaching of Science. To do so, we have as specific objectives: to establish knowledge and knowledge of teachers in our interdisciplinary sciences through ABP; to implement a continuous training process on interdisciplinarity and ABP science and to propose a class planning. The research, qualitative, was performed with a professor of elementary school science Anos Finais, of the state public network, in the Metropolitan Region of Recife. The school was selected according to the following criteria: to understand the fundamental teaching of Final Years, associated with interdisciplinary methodology and to improve research development. The sample comprised six references: bibliographic review, semi-structured evaluations for the teacher's research in certain interdisciplinary sciences through the ABP, the formative process pro-process and the final semi-structured evaluation. The results point out that the teacher presents the assessment of interdisciplinarity and ABP, and that in point activities interdisciplinary-de is used. Nonetheless, we do not observe the importance of ABP in any of the services that follow them during the research. In addition, we identified that several difficulties and challenges contribute to the implementation of activities with little autonomy for students. The need to focus on practices that encourage collaborative planning among teachers of different disciplines is evident in the face of this fact. Only with the constant engagement of teachers and the availability of certain working conditions will be possible to promote an education that really fosters student autonomy and prepare them to face the challenges of the contemporary world.

Keywords: continuing education; interdisciplinarity; PBL; science education; middle school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Relações prática docente-interdisciplinaridade-ABP.	12
Figura 2 - Delimitação do objeto de pesquisa.	15
Figura 3 - Vertentes da prática pedagógica.	23
Figura 4 - Alguns princípios da aprendizagem que fundamentam o PBL.	35
Figura 5 - Estratégias didáticas que podem ser utilizadas para aplicar a ABP.	38
Figura 6 - Representação esquemática das fases de desdobramento de Dewey.	39
Figura 7 - Sequência de atividades descritas por Ribeiro (2021).	40
Figura 8 - Sequência de atividades (etapas) da ABP.	41
Figura 9 - Etapas do percurso metodológico.	43
Figura 10 - Etapas estabelecidas para a coleta de dados.	47
Figura 11 - Esquema dos momentos que foram realizados.	50
Figura 12 - Sequência de atividades descritas por Ribeiro (2021).	52
Figura 13 - Sequência de atividades (etapas) da ABP.	53
Figura 14 - Exemplo da codificação dos dados.	55

QUADROS

Quadro 1 - Periódicos analisados na pesquisa.	16
Quadro 2 - Quantidade de artigos encontrados a partir das palavras chaves.	17
Quadro 3 - Artigos que abordam a Interdisciplinaridade e ABP no Ensino de Ciências.	17
Quadro 4 - Caracterização docente.	44
Quadro 5 - Objetivos específicos e métodos que serão empregados para alcançá-los.	44
Quadro 6 - Descrição das atividades planejadas para os momentos formativos.	48
Quadro 7 - Categorias e subcategorias estabelecidas através da entrevista inicial.	54
Quadro 8 – Categorias e subcategorias identificadas a partir da fala da docente nos encontros formativos referentes a sua prática docente.	60
Quadro 9 - Categorias e subcategorias estabelecidas através da entrevista final.	61

LISTA DE SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNC-Formação	Base Nacional Comum para Formação de Professores da Educação Básica
BNC-Formação Contínua	Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CP	Código Penal
EF	Ensino Fundamental
EnC	Ensino de Ciências
EUA	Estados Unidos da América
GRE – Recife Norte	Gerência Regional de Educação - Recife Norte
PBL	Problem-Based Learning
PIBID	Programa de Bolsa de Iniciação à Docência
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
APROXIMAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	17
CAPÍTULO 1	22
1 PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	22
CAPÍTULO 2	28
2 INTERDISCIPLINARIDADE	28
2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS E CARACTERÍSTICAS	28
2.2 PRÁTICA DOCENTE NA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR	31
CAPÍTULO 3	33
3. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)	33
3.1 FUNDAMENTOS E REFERENCIAL PEDAGÓGICO	34
3.2 ASPECTOS CONCEITUAIS E CARACTERÍSTICAS	36
3.3 ETAPAS DA ABP	39
3.4 PRÁTICA DO DOCENTE NO ENC: ABP NA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR	41
CAPÍTULO 4	43
4 PERCURSO METODOLÓGICO	43
4.1 PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	44
4.2 CAMPO DE ESTUDO	45
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PROFESSORA	45
4.4 INSTRUMENTOS DA PESQUISA.....	46
4.4.1 Entrevistas semiestruturadas	47
4.4.2 Processo de formação continuada	49
4.4.2.1 Primeiro momento formativo.....	51
4.4.2.2 Segundo momento formativo.....	52
4.4.2.3 Terceiro momento formativo	53
4.5 ANÁLISE DE DADOS	54
CAPÍTULO 5	56

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
5.1 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES ENFRENTADAS PELA PROFESSORA AO TRABALHAR CIÊNCIAS DE MANEIRA INTERDISCIPLINAR ATRAVÉS DA ABP...	56
5.2 MOMENTOS FORMATIVOS SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE E ABP	60
5.3 ANÁLISE DA ATIVIDADE PROPOSTA DE UM PLANEJAMENTO DA AULA DE CIÊNCIAS COM ABP DE FORMA INTERDISCIPLINAR.....	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA	81
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	82
APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA INICIAL.....	86
APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA FINAL	88
ANEXO A - TEXTO DA LEITURA.....	89
ANEXO B - TEXTO DA LEITURA COMPLEMENTAR.....	94

INTRODUÇÃO

A atuação docente na educação básica atual enfrenta desafios que, ao longo da sua trajetória, envolvem mudanças significativas. Essas mudanças têm um impacto direto nos cursos de formação inicial e continuada de professores¹, que apresentam sinais de esgotamento e práticas tradicionais estabelecidas. Para que se discuta a formação e a prática docente, é preciso que sejam adotadas políticas públicas educacionais que motivem novas reflexões e compreendam os contextos socioculturais, superando a visão tecnicista² no Ensino de Ciências (EnC). A educação é mais do que apropriação e aplicação de procedimentos pedagógicos, é a perspectiva de que ensinar é um papel social do professor em suas implicações para o desenvolvimento e a vida dos estudantes (Gatti, 2019), por este motivo é necessário superar a visão tecnicista.

Os programas desenvolvidos sobre a formação de professores são desafiadores para as instituições criadoras e formadoras, é um processo que precisa de tempo para adequar-se, que pode levar meses ou décadas. Mesmo com o avanço tecnológico, não é possível acelerar esse processo, pois se trata de uma formação humana, precisa de tempo para ocorrer o processo de maturação (Gatti, 2016). Conforme a referida autora, para discutir esse tema precisamos debater a qualidade formativa dos professores e a qualidade educacional.

Atualmente, no Brasil, a formação de professores da educação básica é orientada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define um conjunto comum de conhecimentos, habilidades e valores essenciais para todos os estudantes, conforme a Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017 (Brasil, 2017). Além disso, o Conselho Nacional de Educação (CNE) estabelece diretrizes curriculares por meio das Resoluções CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020, e CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, que orientam a formação inicial e continuada de professores com base na BNC-Formação (Brasil, 2019) e na BNC-Formação Continuada (Brasil, 2020).

No contexto dos níveis de ensino, especialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental, onde os conteúdos de Ciências se tornam mais complexos e abstratos, a importância dessas diretrizes é evidente. Elas não apenas fornecem uma base sólida para a elaboração dos currículos e a formação dos docentes, mas também destacam o papel crucial dos professores no

¹ A fim de simplificar a leitura, uma vez que há várias menções ao longo do texto, onde se lê professores, entende-se professores e professoras.

² Para Paulo Freire (1987), a visão tecnicista, o ensino é visto como uma simples transmissão de técnicas e conhecimentos, sem promover a reflexão crítica. Ele argumenta que essa abordagem transforma os alunos em recipientes passivos de informação. Em contrapartida, defende que a educação deve ser um ato de liberdade, capacitando os alunos a serem agentes ativos na transformação social.

desenvolvimento da autonomia, do protagonismo e do pensamento crítico dos alunos. A BNCC enfatiza que tais características são essenciais para aumentar a autonomia e a motivação dos estudantes, ajudando-os a compreender e explorar seu cotidiano e o mundo ao seu redor.

Conforme os Anos Finais do ensino fundamental avançam, os conteúdos de Ciências se tornam progressivamente mais complexos e abstratos. Nesse estágio, os alunos começam a buscar a construção de suas próprias identidades e a expandir seus questionamentos sobre problemas sociais, muitos dos quais estão ligados às Ciências da Natureza (Marcondes, 2018).

A BNCC destaca que nos Anos Finais do ensino fundamental, é importante explorar vivências, saberes e interesses dos alunos, promovendo uma maior capacidade de abstração, autonomia e interesse pela vida social. Essas características permitem que os alunos investiguem aspectos complexos das relações com a natureza e a tecnologia, compreendendo os valores éticos e se tornando protagonistas na escolha de posicionamentos que valorizem o autocuidado e o respeito dado e o respeito mútuo (Brasil, 2018).

Ao contrário do que é apresentado nos documentos oficiais, o EnC ainda apresenta uma abordagem desanimadora, frequentemente reduzida à memorização de conceitos e desvinculada dos conhecimentos cotidianos. Apesar de o domínio de teorias científicas e suas aplicações tecnológicas serem essenciais para os docentes de Ciências, essa competência isolada não garante uma prática pedagógica eficaz (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). Essa abordagem restrita não favorece uma aprendizagem significativa e contextualizada, nem estimula a criticidade, o raciocínio e a capacidade de tomada de decisões dos estudantes.

Demétrio Delizoicov, José Angotti e Marta Pernambuco (2018), afirmam que os docentes de Ciências, estão sujeitos ao que é denominado senso comum pedagógico, impregnado no processo de ensino/aprendizagem, onde se presume que a apropriação do conhecimento se dá pela transmissão mecânica de informações. Consoante os autores mencionados, o senso comum pedagógico é caracterizado em atividades como:

[...] regrinhas e receituários; classificações taxonômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, funções e atribuições de sistemas vivos e não vivos; questões pobres para prontas respostas igualmente empobrecidas; uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e contas em exercícios reiterados; tabelas e gráficos desarticulados ou pouco contextualizados relativamente aos fenômenos contemplados, experiências cujo único objetivo é a “verificação” da teoria... (Idem, p. 25).

A desconexão entre os conteúdos e cotidiano do aluno, o excesso, a dificuldade de organizar as informações, é um problema que podemos evidenciar no âmbito escolar. Edgar Morin (2013) aponta que esse problema na educação é universal, pois os saberes são trabalhados

de forma desunida, dividida e compartimentada, confrontando a nossa realidade, onde encontramos problemas multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários.

Sabemos que a educação vai muito além da apropriação e transmissão do conhecimento. Souza (2007) afirma que a educação é uma ação coletiva, fundamental para transformar a sociedade, a única finalidade é a contribuição com a construção humana do sujeito. Dentro dela discutimos: problemas, possibilidades, exigências a serem enfrentadas na prática educativa. A educação promove o desenvolvimento da cultura e o crescimento humano. Compreendendo o papel da educação, o EnC possibilita construir uma nova perspectiva para os professores, pois eles atuam como agentes transformadores da sociedade, e na sua prática docente, contribuem para a formação de sujeitos críticos.

A partir da década de 1970, o EnC passou a enfatizar a experimentação e a aplicação do método científico década de 1980, houve um movimento em direção aos processos de investigação científica e ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, como aponta Longhini (2012). Ainda segundo a autora, a partir de meados da década de 1980 e ao longo dos anos 1990, as metodologias ativas começaram a ser contestadas, dando lugar a discursos que destacavam a formação de um cidadão crítico, consciente e participativo.

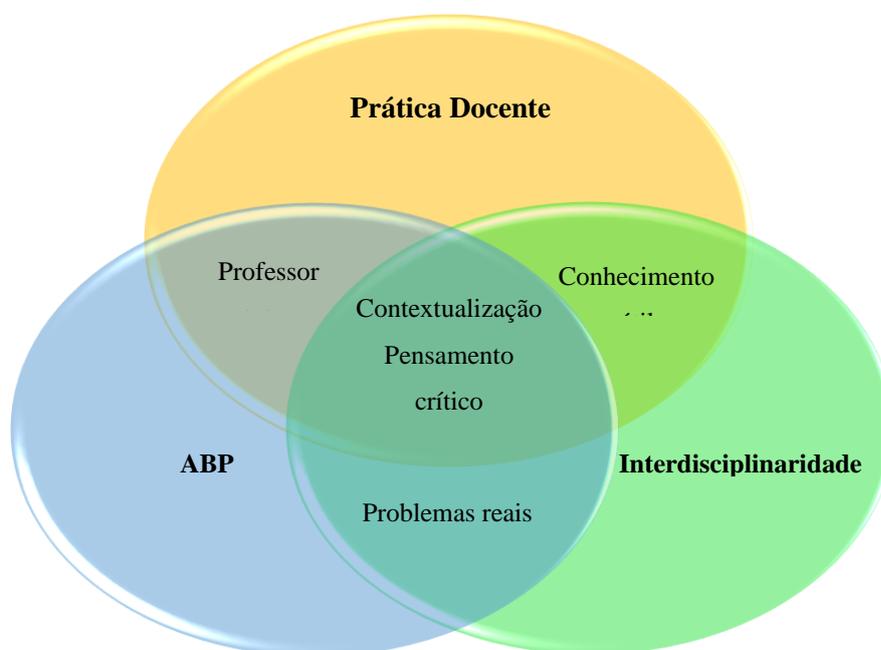
Nesse contexto no qual as mudanças históricas do EnC, evoluíram da experimentação científica para a formação de um cidadão crítico e participativo, torna-se essencial adotar metodologias que envolvam os alunos de forma mais ativa no processo educativo. Como ressalta Moran (2018), quando define a metodologia ativa como estratégia de ensino centrada nos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida.

Diante disso o professor, incessantemente, precisa motivar os alunos, com metodologias que permitam a formulação de questionamentos mais complexos e contextualizados, para que consigam compreender a sociedade e a natureza em que vive. Para potencializar as metodologias dos professores, a interdisciplinaridade e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) possibilita uma metodologia que aperfeiçoa o processo de ensino e aprendizagem, para criar diferentes possibilidades de aprendizagem. “É o movimento de ir ao encontro das necessidades e interesses dos estudantes de ajudá-los a desenvolver todo o seu potencial, motivá-los, engajá-los em projetos significativos” (Moran, 2018, p.5).

Pierini e Lopes (2017, p.8), afirmam que “o potencial interdisciplinar da ABP, consolidada pelo processo de solução de problemas espelhados na vida real, potencializam uma visão

mais holística da realidade e de integração de conhecimentos por parte dos docentes em formação.” Diante dessa afirmação apresentamos a figura 1, onde apontamos as relações da prática docente, interdisciplinaridade e ABP. A prática docente relacionada com a interdisciplinaridade e a ABP permite o fortalecimento da contextualização e do pensamento crítico. Se analisarmos os conjuntos com outro olhar, podemos destacar algumas características que podem surgir. Ao relacionar a prática docente-interdisciplinaridade, a relação permite a construção do *conhecimento útil*³; a prática docente-ABP, nessa relação, o professor é o *tutor*⁴; a ABP-interdisciplinaridade, nessa relação, permite a construção de *problemas espelhados na realidade*⁵.

Figura 1 - Relações prática docente-interdisciplinaridade-ABP.



Fonte: Autora (2023).

O conceito de interdisciplinaridade que orienta esta pesquisa está de acordo com Fazenda (2008), onde a interdisciplinaridade amplia-se a partir de um novo olhar sobre as ciências. Quando aplicada na escola, a interdisciplinaridade ganha significado ao promover um movimento que vai além da conexão de conteúdos entre disciplinas; ela visa também a interação

³ De acordo com Heloísa Lück (1998), um dos princípios da interdisciplinaridade é desenvolver atitude e consciência de que o trabalho interdisciplinar o professor produz conhecimento útil, interligando a teoria e a prática, relacionar o conhecimento e o cotidiano.

⁴ “Nessa relação o professor posiciona-se como um mediador, um guia que estimula os alunos a descobrir, a interpretar e a aprender” (Souza e Dourado, 2015, p. 190).

⁵ Pierini e Lopes (2017, p. 79), afirmam que a interdisciplinaridade na ABP “[...] consolidada pelo processo de solução de problemas espelhados na vida real, potencializam uma visão mais holística da realidade e de integração de conhecimentos por parte dos docentes em formação.”

entre professor-aluno, aluno-aluno e escola-família, enriquecendo os conteúdos com experiências da realidade e integrando teoria e prática.

A autora Heloísa Lück (1998), fala que a construção da visão interdisciplinar no contexto escolar no processo educacional “é importante, para cultivar uma perspectiva e atitude voltadas para a superação de visões de qualquer ordem, sem encobrir ambiguidades e escamotear diferenças” (*Idem*, p. 32). A referida autora faz uma ressalva para os professores que limitam o trabalho interdisciplinar na escola, por motivos corriqueiros, como a falta de materiais. As inúmeras limitações que percorrem sua jornada docente fragmentam as possibilidades, isso evidencia a necessidade de trabalhar a interdisciplinaridade.

Para defender a prática interdisciplinar no âmbito da disciplina de Ciências, é fundamental enfatizar que essa abordagem enriquece a compreensão dos fenômenos naturais, relacionando conceitos científicos a questões sociais e ambientais. A interdisciplinaridade é entendida como uma forma de perceber o mundo, envolvendo a análise de conhecimentos e fenômenos naturais, sociais ou culturais, e destacando suas múltiplas implicações (Cabanêz; Xavier; 2010).

As contribuições da interdisciplinaridade incluem o desenvolvimento do pensamento crítico, a promoção da autonomia dos alunos e a construção de uma visão holística do conhecimento. Contudo, limitações como a resistência à mudança de paradigmas e a falta de recursos podem surgir. Portanto, a importância da interdisciplinaridade reside em sua capacidade de preparar estudantes para enfrentar desafios complexos da realidade, promovendo uma educação mais conectada e significativa.

Diante disto, a falta de conhecimento do significado ou importância da interdisciplinaridade cria barreiras para desenvolver projetos ou atividades interdisciplinares. A prática interdisciplinar possibilita uma visão crítica-reflexiva quebrando a dicotomia existente entre teoria e prática.

Porém não adianta o professor entender as limitações, superá-las e desenvolver projetos, ele deve exercer a curiosidade. Para Freire (2008), o educador necessita da curiosidade para aprender e ensinar, a curiosidade move a criticidade do aluno na construção do conhecimento.

A ABP ou PBL (sigla em inglês para *Problem-Based Learning*), já mencionada no presente texto, é uma metodologia de ensino que estimula o autoaprendizado e o pensamento crítico, considerada uma das mais significativas inovações na educação médica nos últimos anos. A base do ABP é o construtivismo, essa perspectiva de ensino e aprendizagem promove a (re)construção dos conhecimentos, cujo processo é centrado no estudante, ele passa a ser o

agente ativo no processo de ensino e aprendizagem. Os estudantes constroem o conhecimento através da busca, atenção e sintetização da informação, resolução de problemas, sendo um estudante ativo, capaz de aprender ligado à situação em que a aprendizagem ocorre. Essa metodologia ainda traz para o aluno a oportunidade de expor os conhecimentos adquiridos no momento em que ele buscou respostas para esclarecer as suas dúvidas.

Souza e Dourado (2015, p. 185) afirmam que a ABP “promove uma aprendizagem integrada e contextualizada”. Os referidos autores veem como uma aprendizagem motivadora, que desenvolve habilidades de comunicação individual e grupal, trabalho interpessoal e grupal, onde os alunos desenvolvem habilidades e capacidades investigativas.

Tendo em consideração que a ABP e a interdisciplinaridade enfatizam o trabalho em equipe, e articulam teoria e prática, resultando em modelos que preveem situações muito próximas à realidade, colaborando desta forma com a formação dos alunos para adquirirem habilidades e competências necessárias, tornando-os sujeitos conscientes sobre suas atitudes e ações, preparados para tomadas de decisão.

Perante o exposto apresentado, podemos perceber que o cenário educacional, vem trabalhando em busca da aprendizagem ativa dos estudantes, mas como professores precisamos sempre refletir criticamente e buscar melhorias sobre a prática docente, em busca de novos caminhos para promover a formação de alunos protagonistas.

Para melhor compreendermos o cenário educacional dos últimos cinco anos, realizamos pesquisas exploratórias nos periódicos nacionais e internacionais especializados em Educação. Neste levantamento, foi possível notar que poucos trabalhos tratam da prática docente de professores de Ciências nos Anos Finais que trabalhem com ABP e a interdisciplinaridade em projetos ou atividades escolares.

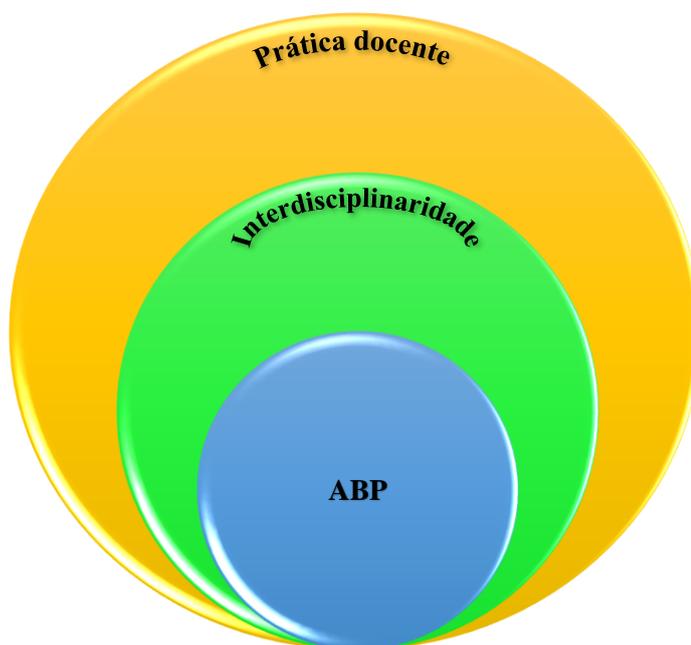
Sendo assim, visando à importância da prática docente dos professores de Ciências nos Anos Finais do ensino fundamental na formação de alunos protagonistas no seu processo de ensino e aprendizagem, sentimos necessidade de aproximar e proporcionar aos professores que tiveram ou têm alguma fragilidade de trabalhar a metodologia ativa, especificamente a ABP. Essa aproximação se dará a partir de um processo formativo, com intuito de dialogar e vivenciar a respeito da interdisciplinaridade e ABP, para motivá-los a refletir sobre sua prática. Essa aproximação se dará a partir de um processo formativo, com intuito de dialogar e vivenciar a respeito da interdisciplinaridade e ABP, para motivá-los a refletir sobre sua prática.

A nossa pesquisa está direcionada aos professores que apresentam dificuldades ou usam pouco as metodologias ativas, que sejam encorajados a usar a ABP com soluções interdisciplinares, para promover a autonomia do aluno na construção de saberes, pois percebemos que a prática docente é indispensável para provocar mudanças essenciais na transformação social.

Diante disso, a presente pesquisa dedica-se ao seguinte problema: Como um processo de formação continuada que articula interdisciplinaridade e ABP pode influenciar na prática docente de uma professora de Ciências dos Anos Finais do ensino fundamental?

Para responder à nossa pergunta, vamos cercar e compreender o nosso objeto delimitando-o, como pode ser observado na figura 2. O *locus* foi em uma Escola Pública Estadual da Região Metropolitana do Recife, onde o objeto situa-se nos professores de Ciências dos Anos Finais, especificamente a prática docente. Estudamos os professores que, durante a sua prática, fizeram o uso da interdisciplinaridade, então, a partir daí, interligar com a ABP.

Figura 2 - Delimitação do objeto de pesquisa



Fonte: Autora (2023).

De acordo com Araújo (2012, p.20), “a construção do objeto na pesquisa qualitativa em educação é, pois, tarefa complexa e se contrapõe à ideia de que os objetos estão expostos na realidade, bastando ao pesquisador prestar atenção ao cotidiano”. Dessa forma, foram delinea-

dos objetivos para responder o nosso problema de pesquisa. Nesse contexto, temos como objetivo geral: compreender como a interdisciplinaridade pode ser inserida através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na prática pedagógica de professores de Ciências. E, como objetivos específicos:

- Identificar dificuldades e limitações dos professores em trabalhar Ciências de modo interdisciplinar através da ABP;
- Analisar um processo de formação continuada sobre interdisciplinaridade e ABP;
- Analisar o planejamento da aula de Ciências com ABP de forma interdisciplinar.

A presente dissertação encontra-se estruturado do seguinte modo: na introdução, apresentamos o tema da pesquisa, com justificativa, o problema de pesquisa, a delimitação do objeto e os objetivos. Aproximação do objeto de estudo. A fundamentação teórica está estruturada em três capítulos. No capítulo um discutiremos a prática pedagógica de professores de Ciências. No capítulo dois, a interdisciplinaridade, seus aspectos conceituais e características; e a prática docente na perspectiva interdisciplinar. No capítulo três, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), estruturada em quatro tópicos: fundamentos e referencial pedagógico; aspectos conceituais e características; etapas da ABP; prática do docente no EnC: ABP na perspectiva interdisciplinar. O quarto capítulo é o percurso metodológico, o caminho adotado para o desenvolvimento desta pesquisa. O quinto capítulo os resultados e discussões e por fim as considerações finais.

APROXIMAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Para compreender o cenário científico no EnC em relação à ABP com perspectivas interdisciplinares, realizamos um levantamento bibliográfico. A investigação buscou analisar a literatura sobre a aplicação dessa metodologia na Educação Básica, com foco nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Os artigos que foram analisados discutiam: a prática docente; formação docente inicial e/ou continuada; referencial teórico sobre interdisciplinaridade e ABP.

A interdisciplinaridade e a Aprendizagem Baseada Em Problemas (ABP) são tópicos que estão presentes em diversas áreas do conhecimento em qualquer nível de ensino. Consideramos relevantes os trabalhos publicados na comunidade científica, especialmente nos periódicos virtuais nacionais classificados como “Qualis A” na área de Ensino, segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Esta pesquisa analisou a produção acadêmica nacional no período correspondente a 2017-2021 que, no momento de estruturação da proposta de pesquisa, se caracterizava como os últimos cinco anos. O Foco temático da nossa busca foi a interdisciplinaridade e a Aprendizagem Baseadas em Problemas, no EnC. Foram analisados os seguintes periódicos: *Ciência & Educação* e *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (RBPEC), classificados como Qualis A1 e A2, respectivamente. A escolha desses periódicos se deu pela facilidade de acesso à busca e pela quantidade relevante de publicações disponíveis. O quadro 1 mostra as informações dos periódicos analisados.

Quadro 1 - Periódicos analisados na pesquisa.

PERIÓDICOS NA ÁREA DE ENSINO DAS CIÊNCIAS			
Revistas	Qualis	Área	ISSN
Ciência e Educação	A1	Educação e Ensino	1516-7313
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	A2	Educação e Ensino	1984-2686

Fonte: Autora (2023).

A busca pelos artigos foi realizada diretamente no site do periódico, utilizando como critério de pesquisa as palavras-chave. As palavras-chave usadas no campo de busca foram: “Interdisciplinaridade”, “Interdisciplinar”, “Interdisciplinarity”, “Aprendizagem Baseada em Problemas”, “ABP”, “Problem Based Learning”, “PBL”. Foram encontrados 22 (vinte e dois

artigos) que tratavam dos termos descritos acima. Os trabalhos foram organizados em uma planilha usando o *software Microsoft Excel*, com as seguintes informações em colunas: título, autor(es), ano, descritores e endereço eletrônico. A quadro 2 apresenta o número total de artigos conforme a busca realizada com as palavras-chave.

Quadro 2 - Quantidade de artigos encontrados a partir das palavras chaves.

PERIÓDICOS	QUANTIDADE DE ARTIGOS
Ciência e Educação	17
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	5
	TOTAL: 22

Fonte: Autora (2023).

A seleção dos textos foi elaborada através da leitura das palavras-chave nos próprios artigos e da leitura pontual dos resumos. De acordo com Bardin (1977), que trata da análise de conteúdo enquanto técnica de análise de dados, essa pré-análise visa estabelecer o contato com os trabalhos e conhecer os textos que serão analisados. Houve uma leitura completa dos trabalhos, enfatizando seus fundamentos teóricos, metodologia, objetivos e a procura pelos seguintes termos: “interdisciplinaridade”, “interdisciplinar”, “ABP”, “resolução de problemas”, “soluções-problemas”, “situações problemas”, “problemas cotidianos”. Para encontrar os termos citados, usamos a ferramenta de busca do próprio software Adobe Reader.

Os textos que analisamos atenderam aos seguintes critérios de inclusão: devem fazer parte do EnC, tratar da interdisciplinaridade na ABP voltada para os Anos Finais do ensino fundamental com professores de Ciências, ter referencial teórico sobre interdisciplinaridade e ABP. Foram descartados os textos que tratam da interdisciplinaridade e ABP independentemente, os que analisam a interdisciplinaridade e ABP em outro campo de estudo, os que não apresentam uma fundamentação teórica sobre o tema e os trabalhos de revisão bibliográfica. Esses critérios permitiram analisar as principais concepções em periódicos que abordam a interdisciplinaridade e ABP no Ensino de Ciências nos Anos Finais do ensino fundamental, bem como as bases teóricas e metodológicas utilizadas nas pesquisas, para contribuir com a relevância da nossa pesquisa. Dessa forma, o estudo considerou três artigos que versam sobre a Interdisciplinaridade e ABP no EnC, como podemos avistar no quadro 3.

Quadro 3 - Artigos que abordam a Interdisciplinaridade e ABP no Ensino de Ciências.

REVISTA	TÍTULO	AUTORES	ANO	VOL., NUM.
Ciência e Educação	Atividades de investigação e a transferência de significados sobre o tema educação alimentar no ensino fundamental	Andreia de Freitas Zompero; Helenara Regina	2017	23,3

		Sampaio Figueiredo; Tiago Henrique Garbim.		
RBPEC	Características da Formação de Professores de Ciências Naturais	Maria Estela Gozzi, Maria Aparecida Rodrigues	2017	17, 2
	O Processo de Tomada de Consciência e a Formação de Conceitos da Educação Ambiental na Formação Inicial de Professores de Ciências/Química	Lorena Silva Oliveira Costa, Agustina Rosa Echeverría, Francis Lee Ribeiro	2017	17, 3

Fonte: Autora (2023).

Dos artigos analisados no periódico Ciências e Educação, apenas um atendia à nossa finalidade. A grande variedade de artigos encontrados trata de aspectos da interdisciplinaridade sem se conectar à ABP. Contudo, verificamos que diversos textos tratavam sobre a formação inicial e continuada, com uma perspectiva interdisciplinar, para fomentar uma maior qualidade de ensino, reafirmando a ideia da autora Heloisa Lück (1994) que sustenta que a interdisciplinaridade ajuda no processo de reflexão para resolver problemas ligados à pesquisa e ao ensino. Em outros termos, em alguns textos, poderíamos inferir que se tratava da ABP, mas não havia uma base de dados que nos permitisse continuar a análise.

O trabalho a que nos referimos no periódico acima é o artigo intitulado “*Atividades de investigação e a transferência de significados sobre o tema educação alimentar no ensino fundamental*”, escrito pelos autores Andreia de Freitas Zompero, Helenara Regina Sampaio Figueiredo e Tiago Henrique Garbim.

O trabalho de Zompero, Figueiredo e Garbim (2017) apresenta uma proposta de investigação sobre a aquisição de conceitos através da transferência de significados, considerada por Ausubel (2000), no tema da alimentação. A pesquisa foi realizada com os alunos do 9º ano do ensino fundamental, para analisar a construção de conceitos científicos no pensamento dos estudantes.

O trabalho desenvolvido promoveu uma aprendizagem satisfatória dos estudantes, pois todas as atividades executadas partiram de um problema, estudos de casos, constituindo um ensino diferente do modelo tradicional. Ao analisar a interdisciplinaridade, os autores afirmam “a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para ensino das disciplinas que envolvem as Ciências da Natureza” (Zompero; Figueiredo; Garbim, 2017). Em uma das atividades propostas, foi possível identificar que os autores trabalharam conceitos matemáticos na pergunta:

“Considerando uma dieta de 2000 calorias diárias, os componentes do topo da pirâmide devem ser consumidos somente 1 a 2 porções diárias. Por que deve haver menor consumo desses

alimentos diariamente? O que pode ocorrer com as pessoas se consumirem em excesso?” Embora de forma simplificada, essa abordagem demonstra a integração entre diferentes áreas do conhecimento, evidenciando a interdisciplinaridade.

Para mais, os artigos avaliados na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) foram: “Características da Formação de Professores de Ciências Naturais”, elaborado pelas autoras: Maria Estela Gozzi, Maria Aparecida Rodrigues. E, o outro “*O Processo de Tomada de Consciência e a Formação de Conceitos da Educação Ambiental na Formação Inicial de Professores de Ciências/Química*”, escrito pelas autoras: Lorena Silva Oliveira Costa, Agustina Rosa Echeverría, Francis Lee Ribeiro. Os textos que não foram submetidos à leitura cuidadosa foram descartados, pois eram apenas revisões bibliográficas, sem considerar a interdisciplinaridade e a ABP.

O trabalho das autoras Gozzi e Rodrigues (2017) visa discutir os pressupostos-metodológicos na construção do currículo e à alteração do curso de Licenciatura em Ciências Naturais para Licenciatura em Ciências Biológicas. A pesquisa analisou as Diretrizes Curriculares Nacionais de três universidades: Universidade Estadual de Maringá (UEM); Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e Universidade de São Paulo (USP). Toda pesquisa se concentra na criação de um currículo interdisciplinar. No que diz respeito à ABP, as autoras enfatizam a importância da aprendizagem ativa, onde o aluno tem um papel fundamental.

A pesquisa das autoras Costa, Echeverría e Ribeiro (2017), foi composta por estudantes de licenciatura em Química, em formação inicial, uma professora formadora, vinculados ao Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de uma instituição de ensino da região Centro-Oeste do Brasil, além de duas pesquisadoras, que também são professoras de Ciências (Química e Biologia). A pesquisa objetivou incentivar o processo de ensino e aprendizagem de temas ambientais, a partir de conceitos como natureza e problemas ambientais que estão relacionados a temas histórico-culturais. Trabalharam com a visão interdisciplinar para iniciar discussões sobre complexidade ambiental. Ao analisar a ABP, notamos que as autoras usaram uma metodologia que identifica o discurso dos alunos envolvidos, reforçando a ideia de que a aprendizagem é baseada na utilização de problemas como ponto de partida para integração e aquisição de novos conhecimentos, conforme proposto por Barrows (1996).

Após uma análise geral dos periódicos, percebe-se que, mesmo com o progresso das pesquisas científicas, há poucos estudos sobre o processo de ensino e aprendizagem que envolva a interdisciplinaridade e a ABP nos Anos Finais do ensino fundamental. As obras encontradas nos permitem refletir a importância do tema da nossa pesquisa, e as contribuições significativas

que possibilitará em trabalhos futuros, disseminando novas possibilidades sobre a interdisciplinaridade. Todas as pesquisas encontradas têm um impacto benéfico no nosso trabalho, sobretudo aquelas que dizem respeito a momentos formativos, pois podemos compreender como os processos se desenvolveram e adaptá-los à nossa pesquisa, para proporcionar experiências com os autores sociais envolvidos.

CAPÍTULO 1

1 PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Para desenvolver uma base sólida para esta pesquisa, iniciamos com a discussão sobre a prática pedagógica dos professores de Ciências, essencial para orientar nosso trabalho. Além disso, os capítulos seguintes abordarão temas centrais como a interdisciplinaridade e a ABP, que se integram à formação docente.

Essas reflexões sobre prática pedagógica são fundamentais para entender como as políticas educacionais e a formação docente evoluíram. No entanto, apesar do avanço em alguns aspectos, essas transformações costumam ocorrer de maneira fragmentada e reativa, respondendo a demandas imediatas. O impacto desse processo na formação de professores acompanha as mudanças na escolarização, mas ainda apresenta lacunas e desafios, como ressaltam Gatti *et al.* (2019), ao apontar que “as políticas educacionais e de formação de professores são frequentemente fragmentárias e influenciadas por pressões sociais emergentes” (p. 31).

A educação brasileira sofre com alguns problemas da Pedagogia Tradicional, que foi uma característica herdada de gestões educacionais que não se importaram com a educação de pessoas de baixa renda, que focaram em promover políticas e projetos para beneficiar a elite ou em projetos espalhados para o ensino técnico “chegamos aos dias de hoje ainda com carências educacionais palpáveis apesar dos avanços conseguidos na escolarização de camadas populares” (Gatti *et al.*, 2019, p. 49).

Reconhecer essa fragilidade na educação e no processo formativo dos professores significa reconhecer que precisamos destacar a importância do investimento nas universidades. Diante da fragilidade presente tanto no ensino quanto na formação dos professores, é crucial investir nas universidades. Segundo Araújo (2012), a universidade está sempre em mudança, desempenhando, assim, um importante papel para a sociedade, “as pessoas que nela exercem atividades docentes, administrativas e discentes emergem da sociedade e os produtos da universidade devem destinar-se no sentido de se construir sociedade mais justa e igualitária” (*Idem*, p. 42).

A escola exerce um papel central na formação de indivíduos, contribuindo para a construção da cidadania e da sociedade. No entanto, a educação não é responsabilidade exclusiva da instituição escolar. A colaboração entre escola e família é essencial para garantir um desenvolvimento integral dos alunos, promovendo tanto o aprendizado formal quanto a formação de

valores e habilidades sociais necessárias para a convivência e o sucesso na comunidade. A educação pode ser aparente ou escondida, permitindo que o ser humano faça uma ligação entre a reflexão e a ação. Ela está em nós e se formaliza ao longo da vida, “a educação é toda atividade cultural na qual se dá um processo de ensino-aprendizagem, escolar ou não escolar” (Souza, 2007, p.192).

A prática pedagógica pode ser interpretada como *práxis* pedagógica, sendo ambas denominadas de “ação coletiva”. A *práxis* pedagógica é composta pelas relações que surgem entre a ação docente, a ação discente e a ação gestora, todas elas mediadas pelos conhecimentos pedagógicos. Sua finalidade é a construção da humanidade, contribuir na formação das subjetividades e pode ser realizada em qualquer lugar (Souza, 2007). Para Tardif (2006), a subjetividade integra os saberes docentes, influenciando diretamente as práticas pedagógicas. Essa subjetividade é moldada por vivências pessoais, experiências profissionais e acadêmicas, além das emoções dos professores, que afetam como eles ensinam e interagem no ambiente educacional.

As vertentes da prática pedagógica (Figura 3), são as relações entre os sujeitos (gestor, professor, aluno e conhecimento) com as suas respectivas práticas (prática gestora, prática docente, prática discente e prática epistemológica). De acordo com Souza (2007, p. 180), todos os polos da vertente são envolvidos por “intencionalidades explícitas, assumidas em conjunto, permeadas por afetos (amores e ódios)”.

Figura 3 - Vertentes da prática pedagógica.



Fonte: Souza (2007, p. 201).

Para o autor Souza (2007), todas as vertentes da prática pedagógica permitem que o professor construa a sua subjetividade. Entender a subjetividade do professor no seu trabalho é uma tarefa complexa. Os professores têm diversas funções na escola, que desempenham um papel fundamental na mediação da cultura e dos saberes escolares. Maurice Tardif (2006) argumenta que o conhecimento pedagógico é facilitado pelo saber, saber-fazer, competência e habilidade, pilares do trabalho do professor no âmbito escolar. O conhecimento docente pode ser analisado em duas visões: a tecnicista, que considera os professores técnicos aplicadores dos conhecimentos dos outros, e a sociológica, que os considera agentes sociais que usam mecanismos sociológicos para transformar a sociedade. Para o autor, essas visões⁶ são prejudiciais para o ensino:

[...] o professor não passa de um boneco de ventríloquo: ou aplica saberes produzidos por peritos que detêm a verdade a respeito de seu trabalho ou é o brinquedo inconsciente no jogo das forças sociais que determinam o seu agir, forças que somente os pesquisadores das ciências sociais podem realmente conhecer (Tardif, 2006, p. 230).

De acordo com Tardif, para considerar a subjetividade do professor, não pode se limitar a essas duas visões. O professor é o indivíduo que “assume sua prática a partir dos significados que ele mesmo lhe dá, um sujeito que possui conhecimentos e um saber-fazer provenientes de sua própria atividade e a partir dos quais ele a estrutura e a orienta” (Tardif, 2006, p. 230). Corroborando com o autor, Ferreira (2020) também constatou que o professor sofre várias influências ao longo da sua jornada profissional e todas “contribuem para o desenvolvimento de sua prática docente” (p. 41).

Araújo (2012) advoga que a prática pedagógica, quando refletida, favorece a formação de um ser humano mais humanizado e crítico, modificando a sociedade em que vive, tornando-os multiplicadores de uma educação provocadora nas instituições de ensino nas quais atuarem.

Para construir um ensino relevante, é necessário entender o significado da atuação docente, sem descuidar da importância do professor e sua prática. A escola é importante para o funcionamento social, mas não se limita à sala de aula e não pode ser responsável por tudo sozinha. A prática pedagógica é um conjunto que pode ser apresentado em diferentes dimensões, como "aluno, metodologia, avaliação, relação professor e alunos, concepção de educação e de escola" (Ferreira, 2020, p.40).

⁶ O autor considera que tais visões diferem, mas “[...] possuem algum em comum o fato de despojar os atores sociais de seus saberes” (Tardif, 2006, p. 230).

Ao analisarmos a prática docente, devemos nos concentrar em alguns conceitos referentes à formação desses atores sociais. Donato (2002) aponta que a formação está vinculada a diferentes perspectivas e seu conceito é complexo e sua definição está ligada a uma dinâmica social e pessoal. Araújo (2012) sustenta que a formação humana é complexa, uma trajetória pessoal, que se constrói com base nas experiências, no conhecimento, nas atitudes e nos valores. Esse processo, no entanto, é constante.

É necessário debatermos alguns pontos de vista em torno do conceito de formação de professores, para, posteriormente, compreendermos a prática dos professores de Ciências. A partir dessa ideia inicial, Freire (2008) sustenta que educar é muito mais que treinar o aluno com competências e habilidades, e ensinar não é simplesmente repassar conteúdos. A produção do saber docente é algo que se constrói com base na experiência formativa.

Selma Garrido (1997) realiza uma reflexão sobre os saberes docentes e suas práticas, fazendo uma relação entre a formação inicial e continuada. A autora destaca que os cursos de formação inicial apresentam um currículo formalista, com atividades e estágios desprovidos de contato com a realidade escolar, uma perspectiva burocrática que não favorece a criação de uma nova identidade docente⁷. Já na formação continuada, os cursos procuram suprir e/ou aprimorar os conteúdos de ensino. Esses programas, consoante a autora, se mostram ineficientes para alterar a prática docente.

Ainda nesta perspectiva, Francisco Imbernón (2010) apresenta reflexões sobre o processo formativo de professores. Ele argumenta que esse procedimento é amplamente utilizado, sendo baseado em um modelo de treinamento, no qual muitos professores estão habituados a participar de cursos e seminários, sendo que o palestrante é o especialista que estabelece o conteúdo e o desenvolvimento das atividades. Os objetivos são os resultados esperados. O formador, portanto, assume a responsabilidade de auxiliar os professores para que possam alcançar os resultados esperados para serem reproduzidos em sala de aula. O autor, ainda, sustenta que na formação continuada os professores devem:

assumir a condição de serem sujeitos da formação, compartilhando seus significados, com a consciência de que todos somos sujeitos quando nos diferenciamos trabalhando juntos, e desenvolvendo uma identidade profissional (o eu pessoal e coletivo que nos permite ser, agir e analisar o que fazemos), sem ser um mero instrumento nas mãos de outros (Idem, p. 78).

⁷ A nova identidade docente, segundo a autora, são reflexões promovidas pela prática docente, problematizando-as frente à realidade do ensino nas escolas, tem em vista desenvolver, nos alunos, uma atitude investigativa.

O professor forma o ser humano com o seu saber, prática e subjetividade, podendo transformar uma sociedade mais equitativa. A prática docente dos professores de Ciências, desde meados do século XX, tem sido acompanhada de problemas e fragilidades. Esses dados são frutos dos progressos nos cursos de pós-graduação da área de EnC, apesar do aumento das pesquisas, ainda existe a necessidade de um debate mais aprofundado.

Krasilchick (2004) aponta para a necessidade de se realizarem pesquisas na área de EnC:

Paralelamente a evolução da ciência, eclodiu no Brasil e nos Estados Unidos movimentos destinados a melhorar o ensino das ciências, incluindo entre elas a biologia. Embora os processos brasileiros e americanos tivessem origens independentes, tinham também muitas semelhanças. Eram liderados por cientistas preocupados com a formação dos jovens que entravam nas universidades, das quais emergiam os futuros cientistas. Na época, admitia-se que era urgente dar a esses jovens um ensino mais atualizado e mais eficiente. No Brasil, o trabalho em prol da melhoria do ensino de ciências foi iniciativa de um grupo de professores da Universidade de São Paulo. Em 1965, o movimento se difundiu em vários Centros de Ciências organizados pelo Ministério da Educação, em seis estados: Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Pernambuco. Posteriormente, foram organizados grupos preocupados com o ensino de Ciências em várias universidades, e hoje há cerca de 150 projetos no país (*Idem* p. 5).

Se compararmos o ensino atual com o de há vinte anos, constataremos que muitas coisas se modificaram. Novas metodologias de ensino, recursos educacionais e tecnologias surgiram. O currículo oficial passou e passa por modificações constantes na tentativa de homogeneizar os conteúdos que devem ser abordados no Ensino de Ciências nos mais diferentes níveis e modalidades de ensino na Educação Básica. Essas transformações devem ser acompanhadas na prática de ensino, e os cursos de formação de professores precisam acompanhar as mudanças das novas gerações. É essencial que o docente compreenda as múltiplas dimensões do fazer científico, adotando uma postura crítica em vez de neutra. A Ciência pode ser interpretada de diferentes maneiras, e a percepção de uma criança é distinta daquela de um professor. Por isso, o educador deve reconhecer esse processo de construção do conhecimento, tanto para ensinar quanto para continuar aprendendo de forma contínua.

Silva e Bastos (2012) afirmam que o professor tem uma função relevante na sociedade, pois é quem contribui para mudar a realidade. Precisa, portanto, compreender as inúmeras necessidades contemporâneas e, por consequência, incentivar os educandos a refletirem, perceberem, discutirem e procurarem soluções para os problemas sociais em que vivem. Ainda segundo os autores, a formação docente no EnC deve:

(re)pensar/discutir a formação docente para o Ensino de Ciências significa perceber que a valorização do conhecimento científico e tecnológico pela sociedade contemporânea exige do professor a realização de um trabalho que rompa com os conceitos que lidam com as Ciências de forma dogmática, acrítica e descontextualizada da realidade global, a fim de que ele possa contribuir para a formação de cidadãos críticos, alfabetizados cientificamente (*Idem*, 2012, p. 152).

A prática docente dos professores de Ciências não pode se limitar a procedimentos, conceituações, modelos e teorias científicas. O “senso comum” está presente no ensino/aprendizagem dos profissionais dessa área, reforçando o distanciamento e a compreensão dos conhecimentos, caracterizando a ciência como um produto acabado e inquestionável (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). O “senso comum” presente na atividade docente é resultado de atitudes e comportamentos, que foram criados devido a uma longa formação “ambiental” durante o período em que foram alunos, impedindo a inovação e a criatividade em sala de aula (Carvalho; Gil-Pérez, 2011).

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), o trabalho docente deve ser direcionado para incentivar a criticidade dos alunos, incorporando as representações sociais e a cultura. Dessa forma, a atuação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia é uma atividade humana.

Ao pensarmos na prática docente de professores de Ciências na sociedade atual, é importante considerarmos que vivemos em um contexto complexo, multifacetado no qual os conteúdos de Ciências precisam dialogar com os conteúdos e objetos de estudo de outras áreas do conhecimento e de outras disciplinas. Diante deste cenário, trazemos no capítulo 2, a seguir, alguns aspectos relacionados à interdisciplinaridade.

CAPÍTULO 2

2 INTERDISCIPLINARIDADE

2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS E CARACTERÍSTICAS

A interdisciplinaridade é o termo composto por três elementos: **inter** — ação mútua, ação de um sobre o outro e vice-versa; **disciplinar** — disciplina, do latim *discere* – aprender, *discipulus*, aquele que aprende; **dade** — qualidade, estado ou resultado da ação (Aiub, 2006).

Para compreendermos a interdisciplinaridade, devemos examinar e ter uma melhor compreensão sobre o conceito de disciplina. O conceito de disciplina pode ser entendido de diversas formas: comportamento, obediência, autoridade, e também como um campo do saber, quando nos referimos a um conhecimento específico, com seus próprios métodos e saberes relativos. A disciplina, no que diz respeito à matéria, logo pode ser associada à ciência, a ciência responsável por gerar o conhecimento científico, contendo as verdades simples e complexas. O nosso texto se concentrará no conceito de matéria.

Trindade (2014) afirma que, a ciência é uma das maneiras que o homem criou para tentar compreender e explicar o mundo. O conhecimento produzido na ciência moderna tornou-se mais racional, devido à difusão da concepção cartesiana. Essa concepção chegou a obstruir o conhecimento científico, que, conseqüentemente, provocou uma rutura no modo de pensar, originando o ensino disciplinar: partilhado, especializado, restrito, fragmentado, disciplinado e segregador. Conforme Trindade (Idem, 2014, p. 44), a ciência: “Estabeleceu e delimitou as fronteiras entre as disciplinas, para depois fiscalizá-las e criar obstáculos aos que as tentassem transpor”.

De acordo com Heloísa Lück (1998), o conceito de disciplina pode ser dividido em dois enfoques⁸: o *epistemológico*, onde o conhecimento é criado a partir de um grupo de informações específicas que seguem métodos próprios; o *pedagógico*, onde o conhecimento criado é submetido a novos processos, para facilitar a compreensão dos alunos. Em ambos os métodos, o conhecimento produzido é aprofundado e parcelar. Os conteúdos disciplinares, ainda conforme a autora, são um processo duplo de automatização do conhecimento, há ênfase sobre informações isoladas, não ajuda o homem a compreender o mundo em sua realidade e posicionar-se

⁸ Em resumo, o enfoque epistemológico é aquele que se refere à forma como o conhecimento é produzido, enquanto o pedagógico diz respeito à maneira como ele é organizado.

diante de seus problemas, reprodução do conhecimento já produzido. Fazenda (2011), afirma que disciplinas são diferentes áreas de conhecimento, as quais são organizadas de acordo com critérios pré-estabelecidos.

A interdisciplinaridade visa o diálogo entre áreas do conhecimento para uma prática de ensino e aprendizagem mais construtiva, para facilitar o diálogo entre as disciplinas, sem suprimir os conceitos de cada ciência, mas sim os integrando (Stamberg, 2019; Oliveira; Santos, 2017). Para Hilton Japiassú (1976), a interdisciplinaridade é como uma nova consciência, novos princípios e métodos. O autor sustenta que o conceito de interdisciplinaridade não é único, ou seja, não tem um sentido epistemológico único e estável. “Trata-se de um neologismo cuja significação nem sempre é a mesma e cujo papel nem sempre é compreendido da mesma forma” (Idem, 1976, p. 72).

Stamberg (2009, p.20) defende a interdisciplinaridade como um movimento que permite “[...] a superação da concepção fragmentada do conhecimento, pressupondo uma relação de diálogos [...]”. Ainda sustenta que: “[...] interdisciplinaridade procura por um conhecimento que não se atém a uma especialidade, [...] que não seja compartimentado, [...] comprometendo a qualidade do ensino e aprendizagem na escola.” (Idem, 2009, p.20).

No Brasil, o conceito de interdisciplinaridade, apesar de ser debatido há anos, ainda é motivo de incerteza entre os professores. Atualmente, os educadores também se preocupam com esse tema, mas se inquietam com a realidade, a história de vida e as concepções trazidas pelo ser humano que é, simultaneamente, sujeito e objeto da educação (Stamberg, 2009).

Consoante os documentos oficiais da Educação Brasileira de 1998, a implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental (EF), orienta que o ensino deste componente curricular seja articulado com os diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores necessários a cada um dos ciclos de escolaridade. Dessa forma, incentive a compreensão dos eventos naturais de uma perspectiva interdisciplinar, aprimorando os conhecimentos biológicos, físicos, químicos, sociais, culturais e tecnológicos. Dando ao educando a oportunidade de melhorar as habilidades para poder compreender o mundo e atuar na sociedade adequadamente, usando os conhecimentos científicos e tecnológicos (Brasil, 1998).

Na BNCC, a área de Ciências da Natureza, visa articular os diversos campos do saber, permitir aos alunos o acesso à diversidade de conhecimentos científicos, e a aproximação progressiva dos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (Brasil, 2018). O currículo de ver ser construído com o envolvimento e participação das famílias e da

comunidade e “[...] adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares” (Brasil, 2018, p. 16). Dentre as ações mencionadas na BNCC para elaboração do currículo, a interdisciplinaridade aparece para organizar os “componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem” (Brasil, 2018, p. 16).

Podemos encontrar outros documentos que apresentam as diretrizes nacionais para a formação professores educadores para trabalharem com uma perspectiva interdisciplinar. Os textos oficiais mais recentes que se referem à formação inicial e continuada dos professores para a educação básica são, respectivamente, a Resolução CNE/CP n.2, de 20 de dezembro de 2019 e Resolução CNE/CP n.1, de 27 de outubro de 2020. Encontramos nele diretrizes que norteiam a formação inicial e continuada de professores da educação básica, instituindo a BNC-formação e BNC-continuada.

A Resolução CNE/CP 2/2019 apontou a interdisciplinaridade como uma das metodologias que os cursos de graduação devem utilizar, organizando os seus currículos para integrar teoria e prática, além de usar projetos interdisciplinares, de modo a promover o “trabalho coletivo e interdisciplinar do professor” (Brasil, 2019, p.5). Na Resolução CNE/CP 1/2020, a interdisciplinaridade é apresentada de forma reducionista, onde se espera que o professor utilize as suas habilidades profissionais, “Compreender a relação dos conteúdos que ensina com os das outras disciplinas” (Brasil, 2020, p.10).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores e Formação continuada, Resolução n.2, de 1º de julho de 2015, apresenta a construção do currículo dos cursos de licenciatura, trazendo a relação dos conhecimentos entre as disciplinas “fundamentado em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética” (Brasil, 2015, p.7).

Diante do apresentado neste item verificamos que é necessário mudar as lentes para se construir um ensino de Ciências na perspectiva interdisciplinar. Mudar lentes que só nos permitem enxergar conteúdos fragmentados de ciência, para lentes que garantam o diálogo destes com conteúdo de outras disciplinas, garantindo ao estudante um olhar complexo diante da realidade multifacetada da vida. Para tanto, a prática docente precisa ancorar-se em princípios da interdisciplinaridade.

2.2 PRÁTICA DOCENTE NA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

De acordo com Lopes (2019), o currículo deve ser elaborado conforme o contexto escolar, não sendo necessário nem possível “que o currículo seja o mesmo em todas as escolas” (*Idem*, 2019, p. 61). A autora também aponta que todas as reformulações curriculares são parecidas e “têm expressado as lutas políticas por flexibilização curricular, usualmente associadas à inovação e maior adequação à contemporaneidade do social: interdisciplinaridade e contextualização, competências, temas transversais, currículo por ciclos” (Lopes, 2019, p. 62).

Segundo Ivani Fazenda (2014), algumas problemáticas na formação docente interdisciplinar estão ligadas à falta de análise nas universidades, teoria instável que os separa das ações docentes, isolando-os na organização curricular e sendo apresentadas de maneira descritiva aos estudantes, com invés de adaptá-los às realidades do mercado de trabalho. Ainda conforme a referida autora, formação docente, com um olhar interdisciplinar, precisa ser “uma caminhada reflexiva e crítica, levando um olhar ao mesmo tempo introspectivo e retroativo, mas, interativo no sentido profundo de sua ambiguidade, permitiria o efetivo exercício da interdisciplinaridade” (p.18). Não deve ser confundida com

O sentido de uma formação profissional, aquela que auxilia um novato a conceber e a construir o ato profissional com o dispositivo de formação, se apoiando principalmente sobre uma aposta em estágio baseado na ilusão de uma indispensável sinergia entre teoria e prática como um vetor de profissionalização (*Idem*, 2014, p.18).

Quando se debate a respeito da formação docente sob a perspectiva interdisciplinar, torna-se indispensável conhecer a instituição formadora, cujos sujeitos se encontram em constante evolução. A formação docente em contextos institucionais é uma questão complexa, com diversas referências, e estão envolvidos vários campos de conhecimento, é um processo “permanente de busca de conhecimento, de consolidação como estatuto epistemológico que não se esgota em si mesmo, trazendo em si um movimento dialético” (Feldman, 2014, p. 118).

Fazenda (2011), afirma que praticar a interdisciplinaridade significa uma mudança entre professores e uma nova maneira de ensinar:

Passa-se de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina ou matéria, que se estabelece segundo um modelo hierárquico linear, a uma relação pedagógica dialógica na qual a posição de um é a posição de todos. Nesses termos, o professor passa a ser o atuante, o crítico, o animador por excelência (*Idem*, 2011, p.48–49).

Segundo Heloísa Lück (1998), toda profissão terá dificuldades, as quais são situações que não podem ser enfrentadas na formação, surgindo por falta de uma visão globalizada. A visão interdisciplinar deve surgir na comunidade escolar para cultivar diversas formas de aprendizado, apresentar o conhecimento com múltiplas possibilidades e melhorar resultados práticos. A autora salienta que a interdisciplinaridade não deve ser considerada uma moda, mas sim um processo que leva em consideração a cultura e a transformação dos seres vivos.

A proposta de um currículo interdisciplinar para a formação de professores, embora complexa, oferece a oportunidade de diálogos e trocas de experiências entre os diferentes envolvidos, ultrapassando os limites das disciplinas que o compõem. É difícil integrar a interdisciplinaridade no currículo, superar a visão fragmentária e mudar a subjetividade do professor que tende à prática tradicionalista. Zanon (2015) enfatiza que discutir a implementação da prática interdisciplinar e reorganizar os currículos são processos complexos, que avançam de forma lenta e gradual, e não podem ser considerados de maneira simplista ou imediatista nem como caminhos retos ou lineares.

Os desafios apresentados favorecem a liderança do aluno, ao elaborar tarefas que estejam inseridas num contexto tornam as discussões mais envolventes, aumentando o conhecimento sobre o assunto e dando novas perspectivas.

Além das visões estreitas que se limitam a um pensamento simplista de uma única disciplina, a perspectiva interdisciplinar permite a criação de outros significados para o conceito ao se relacionar com outras áreas, graças aos conhecimentos que acompanham as ações e os saberes em diferentes situações da vida em sociedade (Zanon, 2015).

Stamberg (2019) ainda faz algumas considerações para os professores adotarem metodologias ativas: “os professores necessitam objetivos e caminhos apropriados para as suas aulas, consecutivamente o ensinar e o aprender, principalmente das Ciências, acontecerá com mais eficácia, e o aluno saberá diferenciar conhecimentos cotidianos de conhecimentos científicos” (*Idem*, 2019, p. 24).

A formação e a prática docente sob a perspectiva interdisciplinar é uma trajetória complexa, mas, quando é alcançada, fortalece experiências e supera a visão fragmentada do professor, que está diante de um contexto tradicionalista. Apesar de enfrentar um cenário complexo para inserir a interdisciplinaridade nos currículos, é necessário ampliar a visão que permita cultivar diferentes formas e possibilidades de aproximar a autonomia do aluno. Diante disso, no capítulo 3, trazemos alguns aspectos relacionados a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que tem esse viés que promove a autonomia do aluno.

CAPÍTULO 3

3. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

Diante dos diversos obstáculos existentes no campo da educação, é necessário analisar as modalidades de ensino e os seus contextos. Precisamos, também, discutir as hipóteses de inovação e evolução da prática pedagógica, usando a metodologia ativa, que incentiva o aluno a ter mais autonomia no seu processo de aprendizado.

No EnC, é possível observar práticas pedagógicas que produzem conhecimento de maneira estática, linear e sem relação com o contexto, fragmentada, acumulando saberes para explicá-las e descrevê-las por caminhos pré-estabelecidos. A aprendizagem ativa rompe a visão tradicionalista, e permite uma compreensão mais complexa e próxima da realidade do aluno.

O perfil de estudantes e professores está em constante evolução, tais mudanças são oportunidades para introduzir de novas metodologias de ensino, que promovem à participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, enquanto o professor desempenha o papel de facilitador.

O PBL (sigla em inglês para *Problem-Based Learning*) ou ABP (Aprendizagem Baseada em Problemas) é uma metodologia de ensino e aprendizagem ativa, onde sua essência está ligada a construção de problemas reais para estimular o desenvolvimento crítico, e a capacidade de resolução de problemas, trabalho em equipe e desenvolvimento de projetos e questões pertinentes ao conhecimento discutido.

A ABP foi introduzida nos últimos anos da década de 1960, na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, no Canadá. A sua metodologia foi inspirada nos métodos de ensino da Universidade de Harvard (EUA), década de 1920, e da Universidade Case Western Reserve (EUA), década de 1950. ABP surgiu devido à insatisfação dos estudantes com a quantidade excessiva de conteúdos teóricos para a prática médica. Os futuros profissionais reclamavam de muitos conceitos e poucas estratégias para aplicar nos diagnósticos (Ribeiro, 2021).

O sucesso da ABP possibilita mudanças no âmbito educacional e pode ser aplicado em qualquer nível de ensino. No Brasil, algumas universidades foram pioneiras na metodologia do PBL. A primeira experiência com esse tipo de ensino foi na década de 1930, na Universidade de São Paulo (Ribeiro, 2021). Outras instituições brasileiras, como a Universidade Estadual de Londrina, Faculdade de Medicina de Marília, Faculdade Pernambucana de Saúde, Universidade

Federal de Pernambuco (Centro Acadêmico do Agreste) e Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), usam o PBL (Silva, 2017). O trabalho mais relevante na pós-graduação lato sensu foi desenvolvido na Escola de Saúde Pública do Ceará (Batista *et al.*, 2005).

A ABP é um tema bastante debatido nos cursos de nível superior, sobretudo nos cursos de medicina e outros que estão relacionados à área da saúde. No ensino fundamental e médio, podem ser vistos trabalhos pontuais, em exposições de ciências e na elaboração de conceitos no ensino das Ciências Naturais seguindo a proposta da ABP. Na educação básica, a discussão é sobre as limitações e a possibilidade de execução, uma vez que é bem estabelecida no ensino superior, com vários detalhes que devem ser ajustados para o ensino médio e fundamental (Silva, 2021).

Diante do que foi apresentado, percebemos a necessidade ampliar a ABP no ensino básico, trabalhar problemas reais que permitam diálogos com contexto dos alunos e rompam com as limitações impostas pelo ensino fragmentado, que prejudica a autonomia e o protagonismo do aluno. Para compreender melhor a ABP, é crucial buscar embasamento em teorias que expliquem como essa metodologia pode ser aplicada de forma eficiente no contexto educacional. A ABP na educação básica requer um bom entendimento dos fundamentos e referenciais pedagógicos que a sustentam, e a próxima seção oferece uma base teórica essencial para sua aplicação nas escolas.

3.1 FUNDAMENTOS E REFERENCIAL PEDAGÓGICO

Na busca por uma compreensão mais aprofundada dos fundamentos e referenciais pedagógicos que sustentam a ABP e sua aplicação eficaz no contexto educacional, esta seção se dedicará a examinar as teorias e princípios que embasam essa metodologia de ensino relevante e transformadora. Nesse contexto, é importante salientar a influência de pensadores progressistas, como John Dewey, Maria Montessori, Henri Wallon, Célestin Freinet, Lev Vygotsky e Jean Piaget, que desenvolveram experiências educacionais inovadoras e se opuseram ao modelo tradicional de educação vigente (Rocha, 1988; Silva, 2021). Suas ideias desempenham um papel crucial na construção do alicerce teórico que sustenta a ABP e serão examinadas de forma mais aprofundada ao longo desta seção.

A ABP pode ser apresentada como aporte teórico com base nos estudos desses autores Ausubel, Bruner, Dewey, Piaget e Roger (Penaforte, 2001; Ribeiro, 2021). A inovação da ABP,

segundo Ribeiro (2021), é demonstrada pela presença de princípios da aprendizagem (Figura 4), que permitem a adaptação em diferentes níveis de ensino.

Figura 4 - Alguns princípios da aprendizagem que fundamentam o PBL.



Fonte: Ribeiro (2021, p.16)

A ABP, segue os princípios da psicologia cognitiva, nos quais a aprendizagem não se resume apenas adquirir novos conhecimentos, mas sim a construí-los ativamente. Sendo assim, ela está associada como um método de ensino e aprendizagem, que utiliza os conhecimentos prévios dos estudantes no início do problema, e, a partir daí, determina-se a natureza e a extensão dos novos conhecimentos que podem ser processados. Todavia, não seria necessário ter conhecimentos anteriores para que se trabalhasse a metodologia, de forma que os alunos compreendessem as informações (Ribeiro, 2021).

O problema no PBL ainda seria capaz de promover a elaboração de estruturas cognitivas que facilitariam a recuperação de conhecimento relevantes quando estes viessem a ser necessários para a solução de problemas similares. Ademais, o PBL também estimularia a motivação epistêmica dos alunos, mediante a colocação e discussão em sala de aula de problemas relevantes a seu futuro exercício profissional. Isso levaria a um aumento do tempo dedicado ao estudo (tempo de processamento) e, conseqüentemente, à melhora do desempenho escolar (Ribeiro, 2021, p.17).

A teoria de indagação de John Dewey sustenta que a aprendizagem surge a partir de problemas ou situações que geram dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais. A partir daí, a ABP focaria na descoberta, experimentação e reflexão, e os professores apresentariam os conteúdos práticos por problemas ou questionamentos (Marin, *et al.*, 2010).

O trabalho em grupo possibilita que as pessoas compartilhem as suas ideias e criem um conhecimento e uma perspectiva mais ampla. De acordo com esse princípio, Bruner (1973) associa o PBL a um método educacional que fomenta a interação social. Isso ocorre devido à profunda tendência humana de se conectar com os outros e colaborar para alcançar objetivos comuns. O conhecimento pode ser considerado um processo de interação social e de compreensão de pontos de vista individuais. Os conceitos que denominamos de conhecimento não é uma verdade inquestionável, mas apenas a interpretação mais plausível para explicar o que experimentamos no mundo (Ribeiro, 2021).

Nessa seção, analisamos as bases teóricas que sustentam a ABP, destacando a influência fundamental de pensadores progressistas, como John Dewey, Maria Montessori, Henri Wallon, Célestin Freinet, Lev Vygotsky e Jean Piaget. Suas ideias, juntamente com os estudos de Ausubel, Bruner, Dewey, Piaget e Roger, serviram como base teórica para o desenvolvimento da ABP. A ABP, no entanto, é muito mais do que uma compilação de ideias; é uma metodologia concentrada na construção ativa do conhecimento, na resolução de problemas e na colaboração entre os alunos. No próximo tópico, exploraremos em detalhes os aspectos conceituais e as características que tornam a ABP uma abordagem pedagógica tão eficaz e inovadora na educação contemporânea.

3.2 ASPECTOS CONCEITUAIS E CARACTERÍSTICAS

À medida que avançamos em nossa pesquisa, neste tópico, focaremos nos aspectos conceituais e nas características fundamentais que definem essa abordagem educacional inovadora. Como vimos anteriormente, a ABP é enraizada em uma sólida base teórica, influenciada por pensadores progressistas e respaldada por princípios da psicologia cognitiva. Passaremos a compreender a definição acerca da ABP.

Souza e Dourado (2015) apontam que as diferentes interpretações da ABP oferecem valiosas contribuições para a compreensão do seu significado, o que resulta numa aplicação mais eficiente em uma grande variedade de disciplinas e níveis educacionais.

Na concepção de Garcês *et al.* (2018) apontam os benefícios da ABP em comparação com o ensino tradicional:

[...] A maior participação dos alunos nas atividades; o desenvolvimento de diferentes habilidades e competências; a relação da aprendizagem com o cotidiano; a possibilidade de construir conhecimentos de forma intercultural; o aumento na colaboração entre professores; e o aumento na motivação dos estudantes. (Garcês et al., 2018, p. 530)

Araújo (2018), afirma que a ABP, permite a evolução do raciocínio lógico, desenvolve a investigação, estimula a criatividade, de forma que tenha disposição em encontrar soluções para os problemas apresentados.

De acordo com Barrows (1986), a ABP é um método de aprendizagem que usa problemas como ponto de partida para adquirir e integrar novos conhecimentos. Aprendizagem centrada no aluno, com os professores como facilitadores. Durante este processo, os problemas incentivam o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades de solução. Essa concepção de Barrows, fortalece a definição dada por Delisle (2000, p. 5), a ABP é “uma técnica de ensino que educa apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido”.

A ABP, segundo Lambros (2004), é baseada num método de aprendizagem que usa problemas para se obter novas informações. De acordo com Barell (2007), a ABP desperta a curiosidade, que, por consequência, provoca o questionamento diante das dúvidas e incertezas em relação aos fenômenos complexos do mundo e da vida cotidiana. Ele explica que, durante esse processo, os alunos devem se comprometer com a busca pelo conhecimento, questionando e investigando, para encontrar respostas para os problemas identificados.

A ABP pode ser desenvolvida por meio de várias estratégias didáticas, como projetos, pesquisas, criação e aplicação de situações-problema e resolução de problemas. Essas estratégias didáticas (Figura 5) buscam utilizar o problema para incentivar, direcionar e concentrar a aprendizagem, ao contrário dos outros métodos tradicionais que usam problemas para obter o resultado de um conceito ou definição específico.

Figura 5 - Estratégias didáticas que podem ser utilizadas para aplicar a ABP.



Fonte: Autora (2023).

Outra característica da ABP é o trabalho interdisciplinar. A interdisciplinaridade presente na metodologia PBL é um aspecto relevante. Japiassu (1976) sustenta que a interdisciplinaridade não é uma simples colaboração entre disciplinas, mas sim uma abordagem na qual os especialistas trabalham intensamente e as disciplinas se unem para resolver problemas complexos.

Com base nisso, pode-se afirmar que a interdisciplinaridade e a PBL estão interligadas, conforme Santos e Malachias (2008). Segundo as autoras, a PBL é uma metodologia de ensino para aperfeiçoar as capacidades cognitivas relacionadas à integração de conhecimentos de diferentes disciplinas, ou seja, a capacidade dos alunos de tomar decisões diante de desafios previamente estabelecidos pelos professores e criados para imitar situações reais.

Com base nas definições encontradas, conclui-se que a ABP é uma abordagem de ensino e aprendizado centrada no aluno, com o propósito de cultivar sua autonomia e protagonismo. Ademais, a ABP promove o desenvolvimento de competências para a criação de conhecimento tanto ao nível individual quanto coletivo, sendo que, para o professor, a ABP tem o papel de orientar esse processo de aprendizado.

Dada a compreensão que tivemos a respeito da ABP, torna-se crucial investigar como essa abordagem é efetivamente aplicada na prática. A fim de compreendermos o funcionamento e a aplicação desta metodologia, iniciaremos o tópico seguinte, no qual detalharemos as etapas da ABP, o que nos permitirá uma compreensão mais ampla e prática de como funciona no âmbito educacional.

3.3 ETAPAS DA ABP

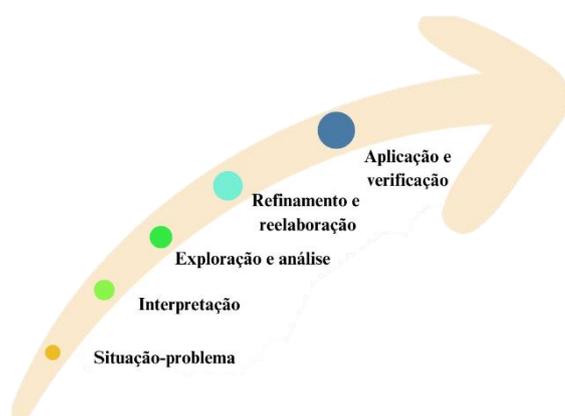
A ABP pode ser desenvolvida em diferentes formatos e níveis de ensino, para atender suas especificidades. Neste tópico, discutiremos as etapas desta metodologia, desde o seu início até a integração dos conceitos.

Para utilizar essa metodologia, é preciso iniciar com um problema para incentivar e motivar o estudante a buscar o conhecimento, independentemente ou em conjunto com outros, até encontrar a solução apropriada. Os professores estimulam e orientam todo o processo.

Como apontado por Ribeiro (2021), todo processo de aprendizagem é semelhante às cinco fases (Figura 6) de desdobramento da experiência de Dewey⁹:

1. Perplexidade frente a uma situação-problema;
2. Tentativa de interpretação desta situação;
3. Exploração e análise dos componentes da situação com o intuito de defini-la e esclarecê-la;
4. Refinamento e reelaboração das hipóteses levantadas inicialmente;
5. Aplicação e verificação dessas hipóteses através da ação na realidade para constatar as suas consequências.

Figura 6 - Representação esquemática das fases de desdobramento de Dewey.



Fonte: Autora (2023).

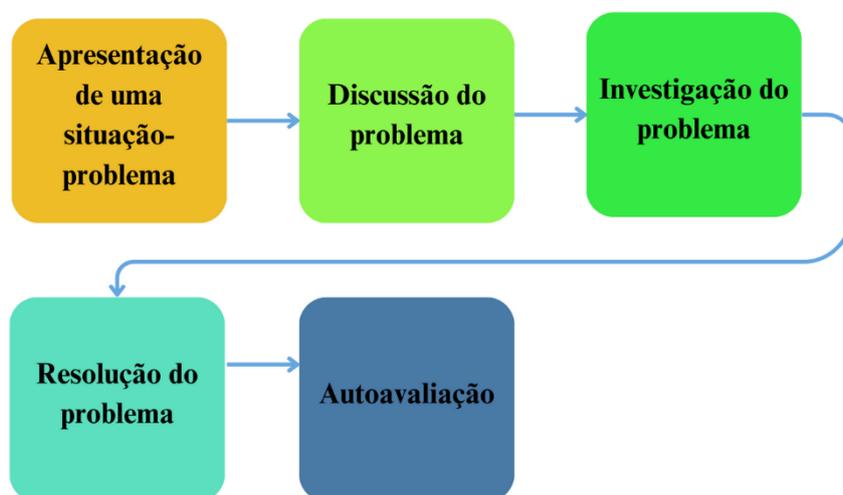
⁹ O desdobramento da experiência de Dewey descreve como as pessoas aprendem e crescem por meio de suas experiências.

Ribeiro (2021) ainda menciona o processo de aprendizagem do PBL, de acordo com a concepção de aprendizagem de Bruner¹⁰, que compreende três processos quase simultâneos.

1. Aquisição de nova informação;
2. Transformação;
3. Avaliação.

Independentemente do formato ou implementação, as ideias de Bruner e as etapas de desenvolvimento de Dewey são apresentadas no PBL por meio das atividades (Figura 7) e podem ser consideradas os pilares desta metodologia (Ribeiro, 2021).

Figura 7 - Sequência de atividades descritas por Ribeiro (2021).



Fonte: Autora (2023).

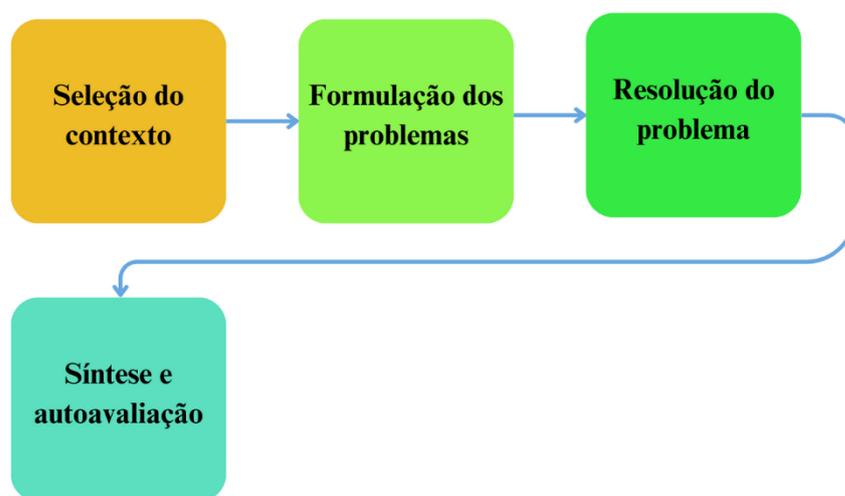
Essas atividades representam a convergência de ideias pedagógicas, destacando o compromisso da ABP em promover uma educação que capacite os alunos a se tornarem aprendizes ativos e autônomos, prontos para enfrentar desafios do mundo real.

Leite e Afonso (2001) e Leite e Esteves (2005) corroboram com as etapas da ABP, apesar de serem quatro, elas seguem os mesmos princípios gerais: o aluno como centro do processo de aprendizagem, o trabalho em grupo e o professor como tutor. As quatro etapas da ABP estão

¹⁰ Bruner, que descreve como os indivíduos adquirem conhecimento de maneiras diferentes ao longo de seu desenvolvimento.

sintetizadas na Figura 8, proporcionando um guia visual que descrevem como as atividades são sistematizadas.

Figura 8 - Sequência de atividades (etapas) da ABP.



Fonte: Autora (2023).

As etapas apresentadas podem ser aplicadas tanto na educação básica quanto na formação de professores. Uma das etapas mais relevantes para a composição de um problema é a escolha de um bom contexto, pois isso garante que a pesquisa desenvolvida pelos alunos terá grande possibilidade de atingir o objetivo do tema em questão (Carvalho, 2009).

3.4 PRÁTICA DO DOCENTE NO ENC: ABP NA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

No Ensino de Ciências, a ABP com problemas reais interdisciplinares contribui para compreensão dos conceitos científicos de forma interdisciplinar, os alunos melhoram o desempenho e as competências estabelecidas pelo docente. Stamberg (2009) ainda faz algumas considerações para os professores adotarem metodologias ativas: “os professores necessitam objetivos e caminhos apropriados para as suas aulas, consecutivamente o ensinar e o aprender, principalmente das Ciências, acontecerá com mais eficácia, e o aluno saberá diferenciar conhecimentos cotidianos de conhecimentos científicos” (Idem, 2009, p. 24).

Para Fazenda (2001, p.17) “A Interdisciplinaridade tenta, pois, o diálogo com outras formas de conhecimento, deixando-se interpenetrar por elas. (...) não se ensina, nem se aprende,

vive-se, exerce – se”. Logo, percebe-se que a temática é compreendida como uma forma de trabalhar, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensar fragmentado.

Nesse sentido, a interdisciplinaridade é uma característica específica da ABP, para Santos e Malachias (2008) a PBL consiste em uma metodologia que visa desenvolver as habilidades cognitivas para integração de conhecimentos das diferentes disciplinas acadêmicas e a tomada de decisão em relação a problemas interdisciplinares previamente elaborados pelos docentes, os quais simulam situações reais a serem enfrentadas na prática profissional.

Pierini e Lopes (2017), afirma que a interdisciplinaridade deve ser incorporada no currículo de formação dos docentes de ensino de Ciências, contribuindo para uma construção de uma relação efetiva entre teoria e prática na formação e na futura atuação desses profissionais em suas salas de aula, ele ainda ressalta a relevância da ABP, como metodologia a ser adotada no processo de formação de professores no Brasil.

Segundo Savery (2006), três características do PBL são claras, demonstrando que: o professor é um facilitador da aprendizagem, os estudantes têm responsabilidades para serem autogeridos e autorregulados no seu aprendizado; e problemas bem elaborados são fundamentais para incentivar a investigação. O grande desafio de desenvolver a ABP é a transição do papel do professor, que, em muitos casos, está no centro do processo de ensino e aprendizagem, para o de facilitador.

A ABP, na formação de professores para o ensino fundamental, contempla mecanismos que estimulam a subjetividade do professor, tornando-o mais criativo e reflexivo, e desenvolvendo outras competências. Com essa metodologia, deve-se oferecer auxílio que incentive o aluno a questionar temas e conceitos, fazer reflexões úteis. Dessa forma, entende-se que a PBL abordada numa perspectiva interdisciplinar contribui para uma visão mais ampla do conhecimento e não uma visão fragmentada, visão essa que alicerça os conhecimentos necessários para a solução de problemas.

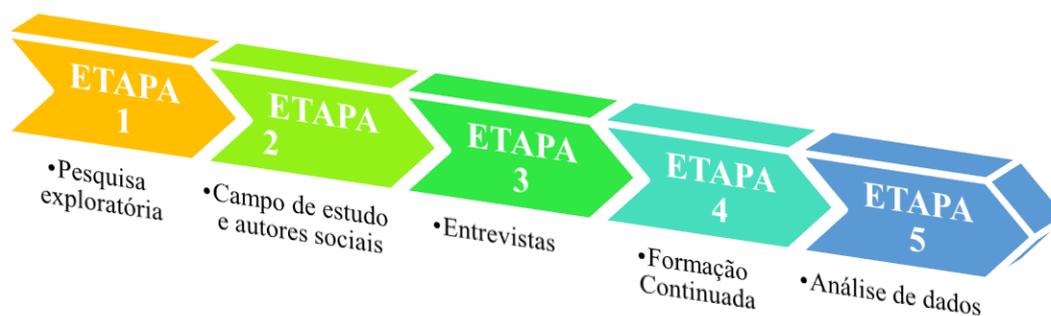
CAPÍTULO 4

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresentamos os caminhos e escolhas que foram seguidos para nos guiar e inserir-nos no campo de pesquisa. Para atingir os objetivos propostos na pesquisa, foi necessário elaborar uma metodologia que permitiu compreender o objeto de estudo considerando o contexto e as particularidades dos atores sociais. De acordo com Oliveira (2011, p. 41) a metodologia pode adotar “[...] diferentes métodos, técnicas e materiais, tanto laboratoriais como instrumentos e equipamentos para coleta de dados no campo.”

Para melhor ilustrar o caminho metodológico, (ver Figura 9), dividimos este capítulo em tópicos para facilitar a compreensão e a visualização. A primeira etapa da pesquisa foi de natureza exploratória, seguida da fase de campo, a terceira e quarta etapas foram, respectivamente, as entrevistas e a formação continuada e a última etapa foi a análise de dados.

Figura 9 - Etapas do percurso metodológico.



Fonte: Autora (2023).

Pesquisa significa “atividade básica da ciência na sua indagação e construção da realidade” (Minayo, 2016, p.16), permite investigar um problema a partir de uma atividade. Para investigar nosso problema, a abordagem escolhida foi à qualitativa.

Conforme Minayo (2016), a pesquisa qualitativa consegue responder a questões específicas devido à conexão entre o pesquisador, o campo de estudo e o objeto de estudo. Consoante a referida autora, o ciclo da pesquisa qualitativa, consiste em três etapas, a saber:

- **Fase exploratória:** procedimentos necessários para se preparar e entrar em campo;
- **Fase de campo:** é o diálogo com a realidade concreta e a construção teórica elaborada na primeira etapa, consiste em observação, entrevistas e outras habilidades de comunicação com os atores sociais;
- **Fase de tratamento e análise de material:** é composta por procedimentos que visam valorizar, compreender, interpretar os dados empíricos e articulá-los com a teoria que fundamentou o projeto. Essa fase é subdividida em: a) ordenação dos dados; b) classificação dos dados; e c) análise propriamente dita.

4.1 PESQUISA EXPLORATÓRIA

Neste tópico apresentamos a primeira etapa da nossa pesquisa. Para encontrar o lócus e as pessoas envolvidas, concentramos nossos esforços em espaços que se relacionavam à prática docente dos nossos sujeitos. O local que escolhemos para dar início a essa exploração foi a Coordenação Geral de Desenvolvimento da Educação, do Estado de Pernambuco, a Gerência Regional de Educação - Recife Norte (GRE - Recife Norte).

Além disso, a GRE - Recife Norte foi escolhida devido à sua localização geográfica, uma vez que abrange tanto escolas quanto o contexto geral para a nossa investigação, desempenhando um papel relevante na coordenação e supervisão das atividades educacionais na região. Ela atua como uma conexão essencial entre as políticas educacionais do Estado e a realidade das instituições de ensino e dos professores da região.

Dessa forma, entramos em contato com a GRE – Recife Norte por e-mail para oficializar a pesquisa e apresentar os nossos objetivos, bem como esclarecer os critérios utilizados para selecionar a escola. Por fim, recebemos a indicação da escola e a autorização para a realização da pesquisa. Em seguida, entramos em contato com o gestor da instituição, o que nos possibilitou conhecer o quadro de professores da escola, neste momento foi informado que a instituição conta com apenas uma professora de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

4.2 CAMPO DE ESTUDO

Com base nos dados obtidos por meio da pesquisa exploratória, nossa pesquisa concentrou sua atenção em uma escola da rede pública estadual localizada na Região Metropolitana de Recife, em Pernambuco. Para garantir eficiência do estudo, estabelecemos critério específico que foi comunicado à GRE - Recife Norte. Este critério foi:

- A escola deve ter desenvolvido projetos ou adquirido experiência em atividades interdisciplinares relacionadas ao EnC nos Anos Finais do Ensino Fundamental nos últimos cinco anos.

Após a indicação da escola pela GRE – Recife Norte, estabelecemos contato com o gestor por meio de e-mail, visando agendar uma reunião para detalhar e apresentar os objetivos da nossa pesquisa. Durante o diálogo, solicitamos informações sobre a quantidade de professores de Ciências que compõem a equipe da instituição, buscando alinhar nossa investigação com a realidade da escola. Ficamos cientes de que há uma professora de Ciências na escola, e, em seguida, programamos um encontro com ela para explicar os objetivos da pesquisa e solicitar sua colaboração voluntária.

Depois de concluir essa etapa, prosseguimos com a obtenção da carta de anuência, que está disponível no Apêndice A, permitindo a realização da pesquisa consoante as diretrizes estabelecidas pelas Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares que competem às pesquisas envolvendo seres humanos. Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRPE, conforme parecer de número 6.574.462, coletamos a assinatura da professora por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Apêndice B. coletamos a assinatura da professora por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no Apêndice B. Vale ressaltar que esta pesquisa foi conduzida conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012).

Para preservar a identidade da participante, todas as informações coletadas estão mantidas em sigilo por um período de até cinco anos e serão acessadas apenas pela pesquisadora e sua orientadora. Além disso, é importante destacar que a nossa participante teve o direito de retirar seu consentimento e desistir da pesquisa a qualquer momento, caso assim desejasse.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PROFESSORA

Conforme mencionado anteriormente, a escola selecionada possui uma docente que leciona Ciências no Ensino Fundamental nos Anos Finais. Após o primeiro contato, realizamos uma entrevista semiestruturada para coletar as principais informações de modo a, construir o perfil da participante. Os dados coletados estão listados no quadro 4. A sua identidade permanecerá preservada. A professora será identificada pelo nome **Nena** e, a partir de agora, será chamada desta forma. O nome foi escolhido por ela própria, justificando sua escolha pelas memórias afetivas relacionadas à infância.

Quadro 4 - Caracterização docente.

Atriz Social	Idade	Formação profissional	Tempo de experiência
Nena	63 anos	Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas Especialização em Micologia	18 anos

Fonte: Autora (2024).

A professora compartilhou sua jornada acadêmica e profissional durante a entrevista. Inicialmente, formou-se em Bacharelado em Ciências Biológicas nos anos 80. Após enfrentar a viuvez em tenra idade, retornou ao Recife, onde obteve licenciatura em Ciências Biológicas e realizou uma pós-graduação em Micologia (estudo dos fungos). Ela detalhou essa fase de sua vida, destacando sua mudança para o Recife e o compromisso com os estudos, culminando na obtenção da licenciatura e na especialização em Micologia. A professora iniciou sua carreira docente aos 45 anos.

4.4 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Para obter os dados, usamos alguns instrumentos diretamente ligados aos objetivos específicos traçados na pesquisa, para podermos alcançá-los. No quadro 5 estão os objetivos alinhados com os instrumentos para coleta de dados.

Quadro 5 - Objetivos específicos e métodos que serão empregados para alcançá-los.

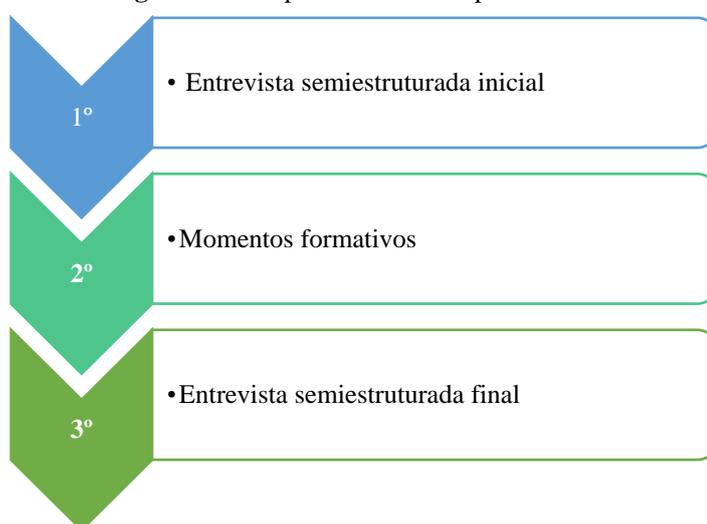
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE PESQUISAS
Identificar dificuldades e limitações dos professores em trabalhar Ciências de modo interdisciplinar através da ABP.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas semiestruturadas
Analisar um processo de formação continuada sobre interdisciplinaridade e ABP;	<ul style="list-style-type: none"> • Observação participante
Propor um planejamento da aula de Ciências com ABP de forma interdisciplinar.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas semiestruturadas

Fonte: Autora (2024).

Para começar a reunir os dados, foi feita uma conversa com a professora voluntária, para estabelecer as datas dos encontros e tirar as dúvidas que poderiam surgir.

Os dados que compuseram o *corpus* da pesquisa foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e observação participante. Para uma melhor compreensão, o processo de coleta de dados foi sistematizado em três momentos, conforme apresentado na figura 10, os quais foram desenvolvidos ao longo da pesquisa. Para isso, foram selecionados os seguintes instrumentos: entrevistas semiestruturadas, momentos formativos, observação participante e coleta de documentos.

Figura 10 – Etapas estabelecidas para a coleta de dados.



Fonte: Autora (2023).

Após esclarecer os detalhes da pesquisa para a professora, foi solicitado que ela assinasse um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), permitindo que sua fala fosse utilizada no estudo enquanto sua identidade fosse preservada. Para garantir o bom desenvolvimento da pesquisa, o projeto foi submetido aos padrões éticos do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o qual concedeu a aprovação, no parecer de número 6.574.462, para dar continuidade ao desenvolvimento do estudo.

4.4.1 Entrevistas semiestruturadas

A partir de agora, vamos concentrar-nos nas entrevistas semiestruturadas. Antes de descrevermos como foi conduzida a entrevista, é importante ressaltar a relevância do instrumento para o processo da pesquisa. As entrevistas são técnicas usadas no processo de pesquisa, pois é a forma de registrar e construir dados (Minayo, 2016). Ainda de acordo com a referida autora,

as entrevistas semiestruturadas combinam “perguntas fechadas e abertas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada” (Minayo, 2016, p. 59).

As duas entrevistas foram gravadas em áudio-gravação com auxílio de um telefone móvel pessoal da pesquisadora, as mesmas foram armazenadas no computador pessoal, analisadas e transcritas uma a uma. A entrevista inicial (Apêndice C) procura levantar os principais dados referentes aos processos de formação inicial e continuada, bem como os desafios encontrados durante a sua trajetória como docente.

Foi elaborado um roteiro prévio contendo perguntas orientadoras para nos ajudar a atingir nossos objetivos. Durante a entrevista, surgiram algumas questões adicionais, pois a professora estava muito à vontade, e suas respostas fluíram de maneira espontânea e livre. Isso nos permitiu coletar informações básicas, porém essenciais, que foram úteis para organizar o processo formativo.

Dessa forma, adotamos o seguinte roteiro para a entrevista inicial, composto por quatro perguntas. Essas perguntas poderiam ser modificadas ou ampliadas conforme necessário para alcançar o objetivo específico da pesquisa. Para este momento utilizamos o roteiro a seguir.

1. Durante sua formação inicial você teve contato ou estudou a respeito da interdisciplinaridade e Aprendizagem Baseada em Problemas? Como aconteceu?
2. Você já participou de alguma formação continuada, sobre esse tema? Qual foi a instituição e como foi? Nos relate como foi essa experiência.
3. Como é sua prática pedagógica? Quais metodologias ativas você já utilizou? Já utilizou a interdisciplinaridade e/ou ABP? Caso positivo, como foi essa experiência de trabalhar com a interdisciplinaridade e/ou ABP? Caso negativo, porque você não trabalha com a interdisciplinaridade e/ou ABP?
4. Qual sua concepção sobre ABP com soluções interdisciplinares no ensino de Ciências?

Conforme mencionado anteriormente, a entrevista foi gravada em áudio, utilizando um telefone móvel equipado com um microfone para captar melhor a fala da professora, evitando

interferências de ruídos externos. O objetivo dessa gravação era possibilitar a transcrição completa das falas da entrevistada.

A entrevista final (Apêndice D) foi aplicada após a formação continuada, com o intuito de compreender as concepções e impressões sobre o objeto de estudo. A identificação de ideias e argumentos foi relevante para contribuir e enriquecer a nossa pesquisa. Oliveira (2010) resalta que a entrevista é um dos métodos mais utilizados em pesquisas qualitativas, por permitir a construção de uma perspectiva subjetiva dos sujeitos da pesquisa, o que pode fornecer elementos para diferentes abordagens metodológicas. Para a entrevista final utilizamos o roteiro a seguir.

1. Qual foi o tema que você escolheu para trabalhar a ABP? Qual o motivo da escolha?
2. Qual foi a reação dos estudantes depois da prática? Relate sua experiência.
3. Você teve alguma dificuldade em realizar sua aula? Se sim, quais foram?
4. Quais foram os conceitos (interdisciplinares) que você conseguiu trabalhar durante a ABP?
5. O que você achou desse tipo de abordagem? Pretende utilizar com que frequência?
6. Qual sua concepção sobre a ABP com abordagens interdisciplinares no ensino de Ciências?

4.4.2 Processo de formação continuada

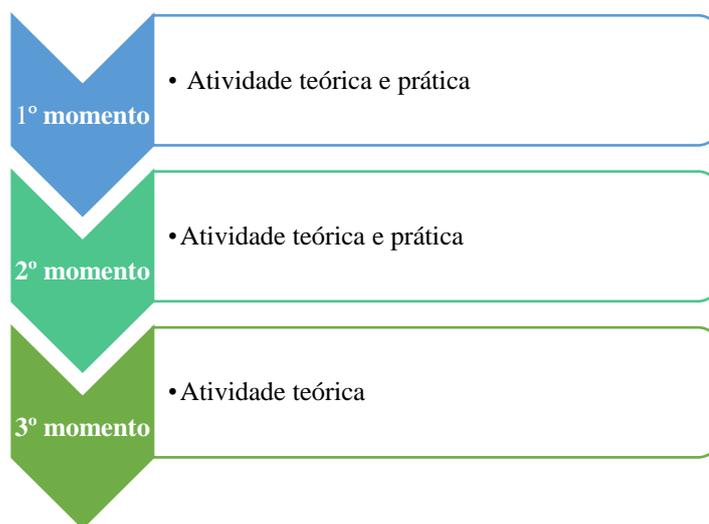
Essa etapa foi planejada para discutir a interdisciplinaridade associada com a ABP, de modo a criar um ambiente de trocas de aprendizado, debatendo aspectos teóricos e incentivando a criação de ideias inovadoras. Realizamos em três momentos específicos (Figura 12).

A partir da entrevista inicial, o processo formativo foi proposto conforme as necessidades identificadas nas respostas da atriz social. Primeiramente, criamos o processo de formação como um espaço de trocas para debater aspectos teóricos da temática, incentivando a criação

de atividades que envolvam a ABP com abordagens interdisciplinares, e a reflexão sobre as nossas ações e atividades.

Os encontros presenciais tiveram a duração de uma hora, sob a mediação da pesquisadora, e foram realizados na biblioteca da escola, um ambiente cuidadosamente escolhido por ser aconchegante e tranquilo. Os momentos formativos foram previamente acordados em comum acordo e ocorreram em horários em que a professora não estava em atividade de sala de aula.

Figura 11 - Esquema dos momentos que foram realizados.



Fonte: Autora (2024).

Os encontros formativos foram destinados a discutir as experiências que a professora teve ao desenvolver atividades interdisciplinares, a fim de reformular práticas e permitir a troca de conhecimento. Planejam-se três momentos, com atividades teóricas e práticas, para manter a professora envolvida até o final do processo. Todos os encontros foram áudio-gravados e fotografados, por meio de um telefone celular da pesquisadora, para podermos transcrevê-los e garantir as principais falas da participante para melhor ilustrar nossos resultados.

A seguir, foi criado um quadro (Quadro 6) com as atividades que desenvolvemos nos momentos de formação.

Quadro 6 - Descrição das atividades planejadas para os momentos formativos.

MOMENTOS FORMATIVOS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Primeiro Momento	Momento de conversa e reflexão sobre a prática docente que exerce em sala de aula.
	Discussão do texto: “Interdisciplinaridade: questão de atitude”, de María de los Dolores J. Peña

	Sistematização: construção de mapa conceitual.
Segundo Momento	Conversa sobre a ABP como metodologia no EnC para prática docente.
	Como construir um problema?
	Etapas da ABP
Terceiro Momento	Discussão da elaboração da atividade
	Escolha do tema e turma

Fonte: Autora (2024).

Após os momentos formativos, a docente e a pesquisadora estendiam o diálogo pelo WhatsApp®, onde compartilhávamos os materiais e dúvidas acerca das atividades a serem desenvolvidas durante o processo formativo.

4.4.2.1 Primeiro momento formativo

O objetivo inicial foi provocar uma reflexão sobre a prática docente exercida em sala de aula, a necessidade de aproximar metodologias que promovam a autonomia dos alunos. Esse diálogo planejou compreender as perspectivas, e apresentar como seria o processo formativo, e acolher a participante.

A leitura do texto “*Interdisciplinaridade: questão de atitude*” (Peña, 2013, p. 66), disponível no Anexo A, descreve a experiência de uma professora, a autora do capítulo, sobre a descoberta da interdisciplinaridade na sua prática docente, fazendo-os refletir sobre os fracassos da prática pedagógica pautada na pedagogia tradicional.

Esse diálogo inicial, foi possível explorar as visões da educadora acerca da interdisciplinaridade, analisando aspectos cruciais relativos à prática educativa, ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos e à interação entre educador e educando. Além dos pontos mencionados anteriormente, salientamos a relevância de aspectos como a estrutura escolar na influência do processo de aprendizagem. Durante essa troca de ideias, empregamos questões orientadoras para estimular a discussão e elucidar a percepção da professora.

Após o encerramento da discussão, foi solicitado a participante que escrevesse palavras reflexivas sobre a seguinte pergunta: **Como a interdisciplinaridade pode estar presente em sua prática docente?** Para sistematização desse momento, confeccionamos um cartaz com as palavras destacadas pela professora, utilizando cartolina, papeis coloridos e canetas.

Todos esses momentos foram registrados por meio da observação participante, que é definida pela autora Maria Minayo (2016, p. 64) como: “processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social, com a finalidade científica”.

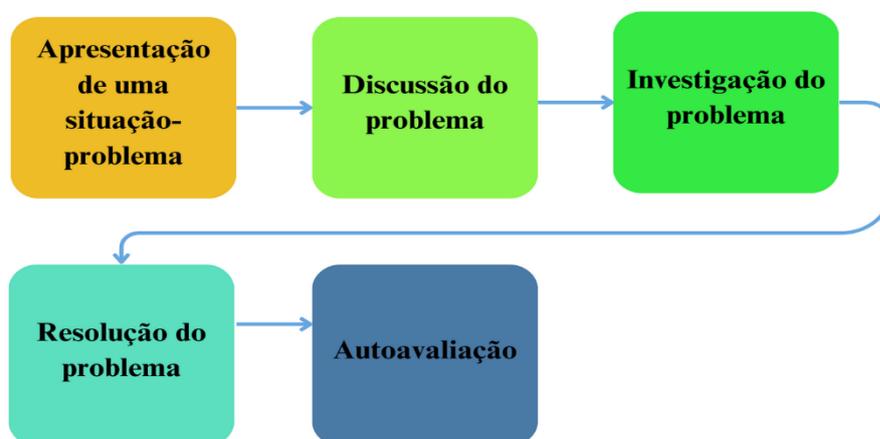
4.4.2.2 Segundo momento formativo

No segundo momento de formação, conversamos sobre a ABP como uma metodologia ativa que estimula o desenvolvimento da criatividade dos alunos, a capacidade de investigar e resolver problemas, no contexto em que estão inseridos.

Este momento foi importante para apresentar a ABP e propor a criação de atividades para proporcionar um processo de ensino e aprendizagem de Ciências mais contextualizado, dinâmico, cooperativo e proativo, incluindo resolução de problemas interdisciplinares. Então foi direcionada a seguinte pergunta: **Como você organizaria essa proposta?**

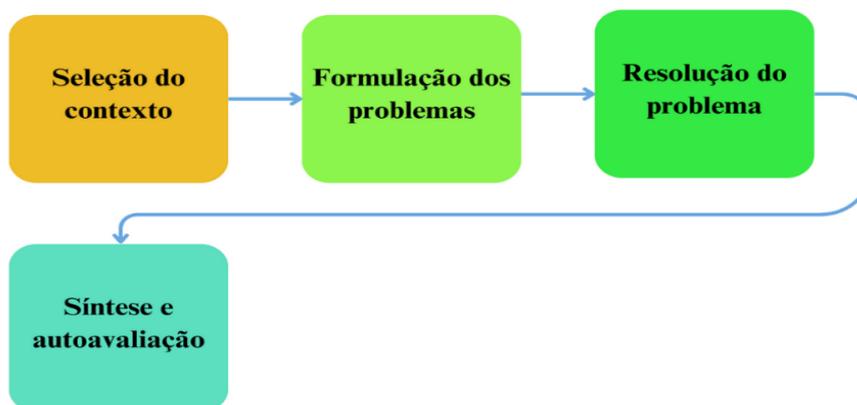
A seguir, foram apresentados os passos propostos por Ribeiro (2021), Leite e Afonso (2001), e Leite e Esteves (2005), disponibilizados respectivamente nas figuras 12 e 13, com o intuito de facilitar a compreensão das etapas da ABP. Esses passos podem ser adaptados e realizados em pequenos grupos, preservando a essência da proposta metodológica. Durante a discussão, utilizamos um cartaz como guia para orientar a conversa, no qual estão incluídos alguns dos principais conceitos e a descrição da elaboração de um problema.

Figura 12 - Sequência de atividades descritas por Ribeiro (2021).



Fonte: Autora (2023).

Figura 13 - Sequência de atividades (etapas) da ABP.



Fonte: Autora (2023).

Também disponibilizamos um material complementar para orientar estudos futuros (Anexo B). Após essa conversa, compartilhamos ideias e temas que poderiam ser desenvolvidos com os alunos nas aulas de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. A professora escolheu um problema que melhor se adequava ao cotidiano dos estudantes, ao seu planejamento, e que contemplava conceitos interdisciplinares de Química, Física e Biologia, ou seja, das Ciências da Natureza.

Com o intuito de sistematizar esse momento foi pedido que a professora escrevesse no cartaz, o papel do aluno e do professor no processo de ensino e aprendizagem utilizando a ABP.

4.4.2.3 Terceiro momento formativo

Neste terceiro momento, realizamos uma discussão sobre os temas a serem abordados e a forma de aplicar a ABP com soluções interdisciplinares. Definimos trabalhar com uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, seguindo o planejamento escolar da professora. Ela organizou os temas e estruturou sua proposta, que poderia ser desenvolvida como uma atividade específica ou um projeto mais abrangente. O objetivo foi alinhar a proposta ao conteúdo já previsto no currículo, proporcionando uma abordagem interdisciplinar e prática para os alunos.

Esse momento foi ampliado com a docente e a pesquisadora por meio de diálogos pelo WhatsApp®, onde trocávamos materiais e discutíamos as dúvidas relacionadas às atividades a ser desenvolvida.

4.5 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados foi realizada conforme os princípios da análise de conteúdo, propostos pela autora Laurence Bardin (1977), uma técnica que permite a coleta e tratamento de dados, através da pesquisa qualitativa. A escolha dessa técnica de análise foi feita porque acreditamos que nos ajudaria a interpretar os dados, visualizar as características e compreender as falas da professora de Ciências, atriz social desta pesquisa.

A técnica de análise dos dados mencionada anteriormente encontra-se organizada em, nesta pesquisa, três etapas, a saber: 1^a) **Pré-análise:** fase organizacional do material; 2^a) **Exploração do material:** definição das categorias e da codificação; 3^a) **Tratamento dos resultados:** interpretação dos dados para obter os resultados da coleta realizada.

A etapa de organização do material visa sistematizar as ideias iniciais, o que nos conduzirá à análise. Essa etapa tem três tarefas que se sucedem de forma cronológica: selecionar os documentos a serem analisados, formular as hipóteses e os objetivos e elaborar indicadores que fundamentam a interpretação final. Os dados foram organizados de acordo com algumas regras dispostas na técnica de análise proposta por Bardin, tais como: a regra da exaustividade (procurando todos os elementos do corpus), a regra da representatividade (seleção das amostras no universo pretendido), a regra da homogeneidade (para assegurar a coerência interna entre os materiais, com escolha de critérios que não representem diferenças) e a regra da pertinência (garantir adequação das fontes de informação) (Bardin, 1977).

Em seguida, foi feita a análise do material, o tratamento dos dados obtidos e a interpretação. Essa etapa aconteceu o tratamento do material, fazendo leitura detalhada de todo material coletado, pode ocorrer inferências, e os dados serão organizados por semelhanças e diferenças, e codificados com códigos específicos. Bardin (1977) define esse processo como a codificação e, posteriormente, a categorização:

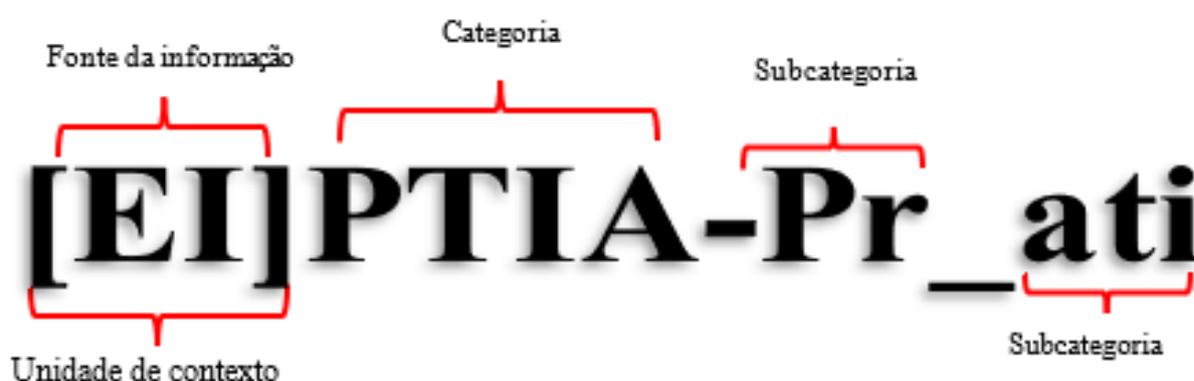
A codificação corresponde a uma transformação — efetuada segundo regras precisas — dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão (Idem, 1977, p. 103).

Esse processo inclui a seleção dos trechos relevantes (unidades de contexto), a seleção do tema central (unidades de registro), e a enumeração e agrupamento dessas informações em categorias e subcategorias. Bardin (1977), afirma que as categorias podem surgir do referencial teórico (categoria analítica) ou durante a análise de dados (categorias empíricas).

De acordo com as orientações descritas por Bardin (1977), procedeu-se ao tratamento do material coletado. Foram identificados e recortados trechos relevantes, denominados unidades de contexto, a partir dos quais se selecionaram as unidades de registro. Dessa maneira, estabeleceram-se as categorias e subcategorias, que emergiram deste processo.

Para estruturar os dados, designaram-se códigos de identificação a cada fala ou trecho que correspondia a uma categoria específica. A lógica empregada no processo de codificação é exemplificada na figura 14.

Figura 14 – Exemplo da codificação dos dados.



Fonte: Autora (2024).

Na codificação foi adotada a seguinte organização:

- A unidade de contexto é contida nos colchetes, formada pela fonte de informação. Exemplo: EI (Entrevista Inicial)
- Para identificação da categoria quatro letras todas em maiúsculas. Exemplo: PDEC (Prática docente no Ensino de Ciências)
- Para a subcategoria sempre com as duas letras, a inicial maiúscula e uma minúscula. Exemplo: Pr (Presente)
- Os códigos que se referem à subcategoria da subcategoria, aparecerão com três letras minúsculas, logo após o subtraço. Exemplo: ati (Apenas trabalhos interdisciplinares)

As categorias foram determinadas considerando a similaridade semântica entre as unidades de registro obtidas da fala da professora. Na terceira e última etapa, conduzimos o tratamento dos dados, bem como as inferências e interpretações.

CAPÍTULO 5

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentamos a análise dos dados coletados sobre a interdisciplinaridade com abordagem da ABP no Ensino de Ciências no Ensino fundamental Anos Finais, visando promover uma aprendizagem que permita a autonomia dos estudantes, além de explorar as conexões entre diferentes áreas do conhecimento para enriquecer o processo educativo.

Com o intuito de atender aos objetivos específicos deste projeto, organizamos os resultados e reflexões pertinentes para a pesquisa em três tópicos correspondentes: as dificuldades e limitações enfrentadas pelos professores ao trabalhar Ciências de maneira interdisciplinar através da ABP; o processo de formação continuada em interdisciplinaridade e ABP; e a análise do desenvolvimento da professora na aplicação da ABP de forma interdisciplinar.

5.1 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES ENFRENTADAS PELA PROFESSORA AO TRABALHAR CIÊNCIAS DE MANEIRA INTERDISCIPLINAR ATRAVÉS DA ABP

Para compreender melhor as dificuldades e limitações enfrentadas no Ensino de Ciências, é válido explorar como a interdisciplinaridade e a ABP foram integradas na formação da participante da nossa pesquisa. A partir dessa análise, poderemos entender como esses elementos influenciam diretamente sua prática em sala de aula. A formação inicial e continuada está intimamente ligada à subjetividade dos professores, sendo um processo contínuo e permanente. Partindo dessas informações, analisaremos a entrevista inicial, apresentamos o quadro 7, nele estão as categorias e subcategorias e unidades de registro.

Quadro 7 - Categorias e subcategorias estabelecidas através da entrevista inicial.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADE DE REGISTRO
Interdisciplinaridade na formação inicial (INFI)	Superficialmente (Ss)	--	“[...] na licenciatura sim, já começaram a se falar [...] Mas quando eu entrei mesmo na prática é que começaram a cobrar e eu fui vendo o que podia ser feito [...]”
Aprendizagem Baseada em Problemas na formação inicial (ABFI)	Ausente (Au)	--	“[...] naquela época eu vou ser muito sincera, não tinha essas coisas

			[...] Principalmente porque no bacharelado, eu não tinha matéria de licenciatura [...]"
Formação continuada com abordagem interdisciplinar e aprendizagem baseada em problemas (FCIA)	Presente (Pr)	--	"Sim, nas formações disponibilizadas pela Secretária de Educação."
Prática docente no Ensino de Ciências (PDEC)	Interdisciplinar (In)	Atividades pontuais (ati)	"Sobre luz elétrica e a gente ter que conversar sobre como se calcula a conta de luz. [...] falei com o professor de matemática, e na aula dele começou a falar como calcular fez um exercício e na outra aula que eu fui falar eles já estavam mais ligados."
	ABP (Ab)	Ausente (aus)	Não trabalha.
	Desafios e dificuldades (Dd)	Falta de material (fam)	"Então sou eu que faço tudo, que pego material e geralmente eu trago de casa, eu compro, porque não tem."

Fonte: Autora (2024).

Diante disso podemos identificar que durante sua formação inicial, a participante teve um contato superficial com a interdisciplinaridade, conforme mencionando: "[...] na licenciatura sim, já começaram a se falar [...] Mas quando eu entrei mesmo na prática é que começaram a cobrar e eu fui vendo o que podia ser feito [...]" ([EI]INFI-Ss), ou seja, não houve detalhes como a interdisciplinaridade foi apresentada. Em relação à ABP, ([EI]ABFI-Au), não teve qualquer tipo de contato, deste modo é possível inferir que na sua formação a ABP estava ausente.

Donato (2002) argumenta que a formação está intrinsicamente ligada a diversas perspectivas, englobando tanto a dimensão social quanto a pessoal. Observa-se que, nos últimos quinze anos, a inserção da interdisciplinaridade e da ABP na formação dos professores tem seguido um modelo tradicional, sem considerar adequadamente a subjetividade dos docentes na construção de sua formação. Diante desse contexto, há dificuldades em encontrar trabalhos acadêmicos que abordem esse tema nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas.

Além disso, ao discutir a formação de professores, é crucial considerar não apenas a trajetória pessoal, mas também toda a experiência, valores e atitudes dos indivíduos. Conforme sustenta Araújo (2012), a formação humana é um processo complexo e contínuo.

Segundo Fazenda (2014), a interdisciplinaridade na formação docente enfrenta diversos problemas, incluindo a falta de análise e uma teoria instável que separa as ações dos docentes. A formação inicial é frequentemente fragmentada e insuficiente na abordagem da interdisciplinaridade, enquanto a formação continuada muitas vezes é inexistente ou inadequada para atender a essa necessidade (Venturi *et al.*, 2016). De maneira semelhante, a ABP é uma metodologia ainda pouco conhecida no contexto da Educação Básica no Brasil e, mesmo quando conhecida, é pouco implementada (Lopes *et al.*, 2019).

Na categoria “formação continuada com abordagem interdisciplinar e aprendizagem baseada em problemas”, a docente afirma que está presente ([EI]FCIA-Pr), porém sentimos falta de detalhes dos conteúdos abordados, quando questionada como ocorre essas formações ela destaca que:

Depende[...] queria que a gente mostrasse as práticas exitosas, o que você faz em sala de aula, diferente. Que dá certo ou que não deu certo. Aí eu levei uma paródia que a gente cantou. **Professora Nena**

A formação continuada de professores no EnC, é algo complexo e necessita de ressignificação dos conteúdos em diversos campos, incluindo tanto os conhecimentos científicos quanto os pedagógicos. O grande desafio de acordo, com Trivelato (2017) é conceber ações de formação que equilibrem objetivos de aprofundamento de conteúdo, ressignificação e ampliação do repertório metodológico dos professores. A autora, ainda, sustenta:

Atividades que vão além do modelo tradicional de transmissão-recepção de conteúdo podem facilitar uma compreensão mais ampla das questões conceituais, promovendo uma postura mais autônoma dos professores na seleção e organização de conteúdos e nas escolhas metodológicas (Idem, 2017, p.70).

A prática docente no EnC não deve se limitar apenas a procedimentos, conceitos, modelos e teorias científicas, o que pode reforçar a percepção de que a ciência é um conhecimento distante e fechado, visto como um produto e inquestionável (Delizoicov; Angotti; Pernambucano, 2018). Portanto, é crucial que os professores abordem a ciência de maneira crítica e reflexiva, integrando as percepções cotidianas dos alunos para evitar a visão de que a ciência é algo acabado e imutável.

Diante disso, percebemos que existe a inserção de atividades do cotidiano do aluno ([EI]PDEC-In_ati), mesmo sendo pontuais, a professor afirma, através da entrevista, promover a interdisciplinaridade nas suas aulas trazendo o conhecimento mais próximo à realidade do aluno. Entretanto, a ABP ([EI]PDEC-Ab_aus), está ausente na sua prática. De acordo com Silva

e Batinga (2022), a resolução de problemas no EnC auxilia os estudantes a compreenderem tanto o funcionamento do mundo natural quanto as consequências dos avanços científicos e tecnológicos na vida cotidiana, de forma que possam aplicar o seu conhecimento para compreender os fenômenos que os cercam.

No que se refere à formação inicial de professores de Ciências, Lopes e Pierini (2017), defendem que a interdisciplinaridade deve ser integrada no currículo dos cursos e ser incorporada na formação docente em Ciências, visando aproximar teoria e prática tanto na preparação quanto na atuação profissional dos futuros professores em sala de aula. Os autores ainda ressaltam que a ABP, é uma importante metodologia a ser adotada no processo de formação de professores de Ciências.

Para Souza e Dourado (2015), a ABP contribui significativamente para o desenvolvimento da formação continuada dos docentes. Eles argumentam que essa metodologia impõe aos professores a necessidade de refletir sobre novas maneiras de aprimorar suas práticas pedagógicas frente aos desafios emergentes da aprendizagem.

A subcategoria "desafios e dificuldades" diz respeito aos obstáculos encontrados na elaboração de atividades práticas ([EI]PDEC-Dd_fam), uma realidade que, infelizmente, ainda é presente na prática da professora. Essas dificuldades são comuns entre os professores no Brasil, e a falta de investimentos interfere diretamente na qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Como destaca Sátyro e Soares (2007), o acesso a serviços básicos, como água, eletricidade e esgotamento sanitário; dependências escolares; existência de biblioteca ou sala de leitura; infraestrutura de comunicação e informação; além de formação de professores, que não é infraestrutura, é de importância fundamental para a qualidade do ensino.

Apesar dos desafios que permeiam a Educação Básica no Brasil, é essencial explorar as possibilidades de os professores de Ciências, em colaboração com seus alunos, desenvolverem recursos didáticos que possam ser aplicados de forma eficaz nas aulas. Segundo Neves *et al.* (2017), a produção de recursos didáticos precisa ser orientada pelas necessidades específicas dos estudantes, considerando o contexto em que estão inseridos, devem criar condições favoráveis para maximizar o aprendizado e promover o desenvolvimento integral dos alunos.

Essa parceria fortalece o processo de ensino, promove o protagonismo estudantil e adapta o conteúdo à realidade da turma, tornando a aprendizagem mais significativa. O próprio ambiente geográfico no qual a escola está inserida pode possibilitar o estudo de uma diversidade de objetos dos conhecimentos (conteúdos) para ensinar Ciências com foco na ABP com soluções interdisciplinares.

Posto isto, passaremos a analisar o processo de formação continuada desenvolvido no decorrer da pesquisa, onde discutimos como a ABP com problemas reais interdisciplinares facilita a compreensão dos conceitos científicos.

5.2 MOMENTOS FORMATIVOS SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE E ABP

A partir dos encontros formativos, foi possível identificar, por meio da fala da docente, algumas considerações sobre a interdisciplinaridade e a ABP em sua prática pedagógica. No primeiro encontro formativo, foi discutido o texto *"Interdisciplinaridade: questão de atitude"*, de María de los Dolores J. Peña. Contudo, a participante não havia lido o texto disponibilizado previamente, ainda assim, o momento formativo prosseguiu conforme o planejado.

Para a análise dos encontros formativos, transcrevemos as principais falas. Essas falas foram agrupadas por unidade de contexto, o que permitiu identificar as categorias e subcategorias, como ilustrado no quadro 8, a partir da análise da conversa com a professora sobre sua prática pedagógica.

Quadro 8 – Categorias e subcategorias identificadas a partir da fala da docente nos encontros formativos referentes a sua prática docente.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADE DE REGISTRO
Prática docente (PRAD)	Interdisciplinaridade (In)	Projetos (prj)	“Inclusive, foi ele que fez os cálculos para essa casinha, que a gente ganhou vários prêmios, esse telhado verde. E a professora português, foi verificando os erros ortográfico da gente, e foi bom. A gente está acostumado a trabalhar junto.”
		Atividades (atv)	“Inclusive a gente trabalhou com a professora de educação física, ela estava trabalhando sobre o bem-estar do corpo humano. E eu estava dando sobre o corpo humano. Sobre ossos e músculos, sobre a movimentação, como é que o organismo conseguia se movimentar.”

	Contextualização (Cn)	-	“[...] tudo eu levo o cotidiano do aluno. Porque senão ele não se interessa.”
	Dificuldades e desafios (Dd)	Falta de horário (fah)	“A gente tem que ter na prática, um horário pra isso.”
		Falta de recursos (far)	“A gente tinha que ter recursos pra isso. A sorte, como já lhe disse várias vezes, é a Rural. Porque é a Rural que supre a deficiência do Estado.”
		Falta de planejamento (fap)	“O desafio principal é você arrumar um tempo, você reunir com aquele professor.”
		Resistência docente (red)	“Acho que, eles soltam muita teoria que tem que ter, é pra ter, é bom ter. Então teria que ter, não é só falar Interdisciplinaridade, eles tinham que ter horário pra isso, recurso pra isso”
ABP (ABP)	Definição (Df)	Papel do Aluno (pal)	“É o protagonista. Ele vai ficar. Ele que vai comandar, né? Ele vai identificar. Identificar o problema, ele vai discutir o problema, ele vai dar soluções para ele, dar as hipóteses possíveis.”
		Papel do professor (pap)	“Professor ele, ele fica com o aluno, com o grupo, é participando também, fica todo mundo engajado em chegar aquela conclusão”
	Prática docente (Pd)	Simple (sip)	“[...] antes de explicar, eu disse que eu queria que eles vissem as hipóteses. Mas eu não queria falar essas palavras. Aí eu disse. Vamos imaginar que tenha televisão. Você vai ligar, mas ela não ligou. O que pode ter acontecido?”
	Com soluções interdisciplinares (Ci)	Ausente (aus)	Não contempla.

Fonte: Autora (2024).

A partir de nossa análise, identificamos que, no primeiro momento formativo, a docente relatou várias experiências; no entanto, é possível inferir sobre certa resistência em aprofundar seus estudos sobre o tema ([MF]PRAD-Dd_red). Considerando que a atividade docente é dinâmica, é fundamental estar sempre promovendo e refletindo sobre as contribuições oriundas das teorias. A prática é tanto o ponto de partida quanto o de chegada no processo de formação dos professores, sendo a teoria e a prática intrinsecamente ligadas e mutuamente informadas ao longo da formação docente (Veiga, 2009). A formação inicial é apenas o ponto de partida no desenvolvimento profissional dos professores, sendo essencial que esse processo continue ao longo de suas carreiras, por isso, uma das alternativas para promover essa continuidade é o compartilhamento de experiências por meio de redes de autoformação participativa, que permitem a troca de saberes e o fortalecimento da prática pedagógica coletiva (Araújo; Araújo, 2019).

A subcategoria “projetos” está relacionada a um projeto chamado "telhado verde" que a professora, juntamente com outros professores ([MF]PRAD-In_prj), desenvolveu, sendo premiada pelo desenvolvimento desse projeto. O projeto mencionado pela docente envolveu a construção de um telhado verde na escola, especificamente uma mini casa, para ensinar os alunos sobre a importância da sustentabilidade e aplicar conhecimentos científicos. Essa atividade foi desenvolvida por alguns alunos do Trabalho de Conclusão do Ensino Fundamental. (9º ano do Ensino Fundamental).

A abordagem interdisciplinar presente nesse projeto, foi a participação do professor de Matemática que colaborou com os cálculos para construção da casa e a professora de Português na elaboração da escrita do projeto. No EnC, o projeto poderia dialogar com a Biologia, Geografia, Química e Educação Ambiental, proporcionando aos alunos uma experiência prática e interdisciplinar.

Conforme enfatiza Fazenda (2006), a necessidade de cooperação em projetos interdisciplinares surge sempre da necessidade de troca ou da insegurança inicial em desenvolver, indicando a possibilidade de que um pensamento possa se complementar ao outro. Para Aiub (2006), o trabalho interdisciplinar é caracterizado pela transferências de métodos de uma disciplina para outra o que pode ocorrer em diferentes graus.

Na subcategoria “atividades” ([MF]PRAD-In_atv), a professora menciona uma outra atividade com a participação das professoras de Educação Física e Português, onde os alunos colaboraram na produção de um esqueleto humano para representar a articulação do corpo humano. A parceria permite que um pensamento complemente o outro e, quando revestida de

rigor, autenticidade e compromisso, amplia as possibilidades para alcançar algo maior (Fazenda, 2006).

A “contextualização” ([MF]PRAD-Con), enquanto subcategoria, facilita a aproximação do cotidiano do aluno. A interdisciplinaridade proporciona uma compreensão mais rica da realidade social e oferece novas perspectivas sobre o dia a dia do aluno. O ensino contextualizado expande o conhecimento e enriquece a compreensão das complexidades culturais ao integrar diferentes áreas de estudo (Fazenda, 2006) em diálogo com o Ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para Tufano (2002), contextualizar é uma das primeiras e mais importantes responsabilidades do professor em sua sala de aula, que permite transformar a caminhada, antes árdua, em algo feliz e prazeroso.

No relato da professora, foram destacados diversos desafios enfrentados ao realizar atividades interdisciplinares. Ela mencionou problemas como a insuficiência da infraestrutura, a falta de materiais para a confecção de recursos didáticos, a indisciplina dos alunos, o uso excessivo de celulares em sala de aula e a falta de apoio familiar. Esses obstáculos tornam a implementação de práticas interdisciplinares mais complexas, exigindo soluções criativas e estratégias e uma maior colaboração entre todos os envolvidos no processo educacional.

Diante dos desafios mencionados pela docente, a literatura aponta a necessidade de produção de materiais didáticos acessíveis, evidenciando a falta de formação adequada para professores. Essa carência limita a capacidade dos educadores de diversificarem os recursos didáticos, contribuindo para o desinteresse dos estudantes nas aulas de Ciências. Neves *et al.* (2017), enfatizam a importância da formação de professores na produção, adaptação e uso de materiais didáticos, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Essa formação deve considerar aspectos regionais e culturais para contextualizar o ensino de maneira mais eficaz e significativa.

Contudo, é importante destacar a subcategoria: “desafios e dificuldades”, enfatizada pela docente como um dos principais obstáculos para a implementação de propostas interdisciplinares. Em relação a “falta de horário” ([MF]PRAD-Dd_fah) mencionada refere-se à falta de tempo para preparar e planejar atividades, além da indisponibilidade de recursos ([MF]PRAD-Dd_far). Além desses impasses, o principal desafio ([MF]PRAD-Dd_fap) identificado pela docente é a falta de disponibilidade de horários coincidentes com professores de outras áreas para planejar e elaborar as atividades em conjunto.

Para Stamberg (2009), os professores de Ciências frequentemente citam a falta de tempo como uma das principais barreiras para a adoção de uma postura interdisciplinar. Segundo a

autora, esses professores acreditam que a carga horária atual das disciplinas não permite o planejamento colaborativo necessário para uma construção eficaz do conhecimento. Um reflexo da estruturação da Educação Básica em nosso país, a falta de políticas públicas eficazes, inclusive as de cunho curricular, que estão insaturadas, visam resultados quantitativos e não qualitativos. Essa situação, prejudica tanto a qualidade de ensino quanto a desempenho dos alunos.

Essa realidade do ensino não se limita apenas ao Estado de Pernambuco, mas também se estende a outros contextos brasileiros, onde as deficiências nas políticas educacionais impactam negativamente a qualidade da educação oferecida. A interdisciplinaridade precisa ser algo contínuo na prática pedagógica e não em momentos específicos, para tanto é necessário refletir e promover carga horária que permita aos professores planejar e executar as propostas. Outro desafio no ensino fundamental é a presença de professores com cargas horárias fechadas e sobrecarga de trabalho, o que dificulta ainda mais a implementação de práticas interdisciplinares.

Vale salientar que todas essas implicações impactam a prática do professor no desenvolvimento da ABP, pois o curto período disponível para planejamento e poucas reuniões com professores de outras disciplinas tende a favorecer uma abordagem tradicionalista. No entanto, identificamos que a professora participante sabe definir claramente os conceitos de ABP ([MF]ABP-Df_pal) e ([MF]ABP-Df_pap). Contudo, percebemos que em sua prática, a ABP está sendo utilizada de forma simplificada ([MF]ABP-Pr_sip). Segundo Silva et.al. (2022), o problema precisa ser motivador e permitir a identificação de diferentes metodologias para sua investigação e resolução. Para Silva e Batinga (2022) uma situação seja considerada um problema, é necessário que os envolvidos a reconheçam como tal e que ela exija dos estudantes reflexão e decisão sobre como abordá-la.

Os problemas devem refletir a realidade e ter soluções interdisciplinares. No entanto, não observamos, durante o processo de investigação, a abordagem ou criação desses problemas ([MF]ABP-Ci_au). Pierini e Lopes reforçam que os problemas precisam ser tratados de maneira interdisciplinar, mas isso requer a participação conjunta de professores de diferentes áreas na criação desses problemas. Isso nos remete ao desafio mencionado pela professora ([MF]PRAD-Dd_fap), a falta de planejamento colaborativo.

Dessa forma, com base nos resultados analisados durante os momentos formativos, acreditamos que a professora possui um bom entendimento sobre o tema. Agora, cabe verificar a última parte de nossa discussão: a análise do desenvolvimento da professora na aplicação da

ABP de forma interdisciplinar. Ainda assim, acreditamos que esses momentos formativos permitiram à docente refletir sobre sua prática pedagógica e, mesmo em curto prazo, despertar atitudes e esperanças por um presente e futuro melhores para a educação.

5.3 ANÁLISE DA ATIVIDADE PROPOSTA DE UM PLANEJAMENTO DA AULA DE CIÊNCIAS COM ABP DE FORMA INTERDISCIPLINAR

Neste tópico, vamos analisar a atividade proposta pela professora de Ciências na sua turma. A análise foi feita utilizando a entrevista semiestruturada final como instrumento. A partir dessa entrevista, emergiram categorias e subcategorias que serão discutidas. Antes de abordá-las, é necessário apresentar uma breve explicação sobre a atividade planejada.

A atividade desenvolvida pela professora foi aplicada em uma turma do 9º ano do ensino fundamental. O tema abordado foi escolhido pela participante, com base no Currículo de Pernambuco e nos conteúdos previstos para o 2º bimestre dos Anos Finais do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências. O tema abordado (objeto do conhecimento/conteúdo) foi **a velocidade das reações químicas**, e a atividade prática foi realizada em duas aulas. A aula começou com uma questão problematizadora: “*Quais são os fatores que influenciam a velocidade de uma reação?*”. Três experimentos foram conduzidos, utilizando água em diferentes temperaturas e comprimidos efervescentes.

Diante do exposto, apresentamos o quadro 9, que contém as categorias e subcategorias que serão discutidas a seguir.

Quadro 9 - Categorias e subcategorias estabelecidas através da entrevista final.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADE DE REGISTRO
Desempenho da professora (DEPR)	Dificuldades (Dd)	Estrutura física (esf)	“[...] a sala ser muito pequena. Não dá todo mundo. Fica umas 6 pessoas em cada mesa, mesmo eu redividindo o grupo de 3 em 3, fica muito apertada. Atualmente nem pia tem que quebrou e faz mais de 2 meses.”
		Recursos (rec)	“[...] eu compro tudo. Eu compro tudo, a escola geralmente não tem nada.”
	Interdisciplinaridade (In)	-	“[...] professora de português, que ela sempre faz comigo. [...] com o

			professor de matemática para calcular a velocidade da reação química.”
	Problematização (Pb)	-	“Eu sempre uso.”
	ABP (Ab)	Ausente (aus)	Não contempla
Participação dos estudantes (PAES)	Presente (Pr)	--	“Eles gostaram, porque realmente acontece coisas que às vezes eles dizem que é mágica.”
	Autonomia (At)	Ausente (aus)	Não apresentou.
Concepção (COCP)	ABP (Ab)	--	“É, problematização, era o que a gente dizia, agora inventaram essa ABP. Às vezes eu confundo. Você dá o problema pro aluno e fazer com que ele se interesse e queira resolver com você. Você como mediadora, deixando ele como protagonista.”
	Interdisciplinaridade (In)	--	“Interdisciplinaridade é você ter várias matérias, por exemplo, história, geografia, matemática, português, todo mundo trabalhando junto.”

Fonte: Autora (2024).

Da categoria "desempenho da professora" emergiram quatro subcategorias. Para a docente, sua maior dificuldade está relacionada à infraestrutura. Sua prática pedagógica é focada em aulas práticas, porém o laboratório disponível não oferece conforto adequado aos alunos, que acabam desestimulados e cansados durante as aulas ([EF]DEPR-Dd_esf). Em diversos momentos, ela reforça a importância da estrutura física adequada, afirmando:

Como já lhe disse uma vez, os ambientes influenciam o aluno. Como o aluno pode ficar em um lugar apertado e quente? Assim, realmente, ele não presta atenção. Se tivéssemos um espaço maior, um laboratório de verdade, seria diferente, porque esse que temos é praticamente de mentira. Isso é uma sala de aula (Professora Nena).

De acordo com Krasilchik (2004) a experimentação, como base teórica e metodológica no ensino de Ciências, perde sua eficácia quando realizada sem organização, orientação ade-

quada ou uma compreensão correta de seu propósito. Mesmo enfrentando limitações, os professores devem planejar atividades que instiguem os alunos a resolver problemas, formular questões investigativas, criar hipóteses e desenhar experimentos para testá-las. Dessa forma, os estudantes têm a oportunidade de organizar e interpretar dados, além de realizar generalizações e inferências, promovendo uma aprendizagem mais ativa e investigativa (Idem, 2004).

Na subcategoria "recursos", a docente lamenta a falta de materiais para a realização de aulas práticas na escola ([EF]DEPR-Dd_rec), e reforça: "[...] *compro as coisas, gasto o meu dinheiro.*" Para Silva, Ferreira e Viera (2017), destacam a importância da experimentação para a qualidade do EnC, enfatizando que a experimentação direcionada ajuda na construção do conhecimento científico. O acesso a laboratórios é essencial para que os estudantes possam planejar, executar e discutir experimentos. Segundo os dados do Censo Escolar de 2016, escolas com ensino fundamental Anos Finais que apresentam laboratório de Ciências estão presentes em apenas 25,2% das escolas (Inep, 2017).

A relação estreita entre a estrutura física e o bem-estar dos estudantes, conforme destacado pela docente, reflete a necessidade urgente de investimentos em infraestrutura escolar. A valorização do ambiente de ensino é, portanto, fundamental para que os professores possam desenvolver plenamente suas atividades e proporcionar uma educação de qualidade, alinhada com as demandas do conhecimento científico contemporâneo.

Nas subcategorias "interdisciplinaridade", "problematização" e "ABP", a docente na sua atividade prática relatou ter utilizado ([EF]DEPR-In) e ([EF]DEPR-Pb). Entretanto, sentimos falta de detalhes da problematização, nos levando a inferir que nesta atividade não houve o desenvolvimento da ABP ([EF]DEPR-Ab_au), pois não houve a elaboração de um problema interdisciplinar e não relatou as etapas debatidas no momento formativo. De acordo com Silva e Batinga (2022, p.138), "uma situação pode ser compreendida como problema quando os sujeitos atribuem um reconhecimento desta e quando solicita dos estudantes um processo de reflexão e/ ou tomada de decisão sobre a estratégia a ser adotada no processo de resolução de problemas.". Contudo, mesmo a docente afirmando que "*eu sempre uso*" ([EF]DEPR-Pb), não se pode afirmar que houve uma aplicação efetiva da ABP com soluções interdisciplinares nesta atividade. A ausência de detalhes sobre a problematização sugere que a abordagem adotada pela docente não explorou plenamente o potencial da interdisciplinaridade e da reflexão crítica no processo de resolução de problemas.

Na categoria "participação dos estudantes", a docente relatou uma participação positiva dos alunos durante a realização da atividade ([EF]PAES-Pr), o que pode ser atribuído ao fato

de eles estarem acostumados a atividades experimentais. No entanto, a entrevista não revelou sinais de autonomia entre os alunos nesse processo. Durante os experimentos, eles foram orientados a seguir instruções, o que indica uma ausência de autonomia ([EF]PAES-At_au). Segundo Silva *et al.* (2022, p. 19), “a resolução de qualquer problema começa com sua delimitação, a compreensão do seu enunciado e de que se precisa buscar soluções”. A delimitação é crucial para iniciar o processo de resolução de problemas, uma vez que orienta a investigação e a busca por soluções. A falta de autonomia dos alunos, portanto, pode comprometer o desenvolvimento dessas competências fundamentais. Batinga e Teixeira (2009) reforçam essa perspectiva ao afirmarem que

A resolução de problemas envolve analisar situações, pensar estratégias para solucioná-las, buscar informações, testar hipóteses. Desse modo, quando o aluno se envolve com a resolução de problemas ele mobiliza conceitos, raciocina, pensa e desenvolve autonomia (Batinga; Teixeira, 2009, p. 29).

Concluimos a entrevista com duas perguntas sobre as concepções da docente em relação à interdisciplinaridade ([EF]COCP-In) e a ABP ([EF]COCP-Ab). A docente apontou que problematização e ABP, são iguais ([EF]COCP-Ab). Ela explicou que, na ABP, o professor apresenta um problema para os alunos, estimulando-os a se envolverem ativamente na busca por soluções, enquanto o professor atua como mediador e o aluno assume o protagonismo do processo de aprendizagem. Em relação à interdisciplinaridade, a docente destacou que ela envolve a colaboração entre diferentes disciplinas, onde professores de diversas áreas do conhecimento trabalham de forma integrada, unindo seus conteúdos para oferecer uma aprendizagem mais abrangente e interligada.

Sendo assim, observamos que a atividade planejada pela professora revela um panorama misto de avanços e desafios. Embora ela tenha demonstrado um bom entendimento sobre como promover a aprendizagem ativa, o excesso de experimentação pode ter gerado confusão na elaboração de um problema interdisciplinar. Por outro lado, o processo formativo não foi suficiente para que a professora se apropriasse das práticas necessárias para desenvolver a ABP em sala de aula, o que se deve à resistência em discutir fundamentos teóricos sobre a temática, à desmotivação e às fragilidades em sua formação a docente, além da falta de interesse em participar das formações. A reflexão é essencial para identificar caminhos que fortaleçam a formação continuada dos professores, possibilitando uma prática pedagógica mais coerente e eficaz na implementação da ABP com soluções interdisciplinares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente pesquisa nos propomos compreender como a interdisciplinaridade pode ser inserida através da ABP na prática pedagógica de professores de Ciências. A nossa pesquisa visa apoiar professores que enfrentam desafios ou fazem uso limitado das metodologias ativas, incentivando-os a implementar a ABP com abordagens interdisciplinares. Para fomentar a autonomia dos alunos na construção do conhecimento, pois acreditamos que a prática pedagógica é fundamental para promover mudanças significativas na sociedade.

Diante do que apresentamos, nota-se que são necessárias as políticas públicas educacionais eficazes que permitam ao sistema educacional adotar práticas que promovam uma formação docente de qualidade. Essas políticas devem se concentrar na capacitação e valorização contínua dos professores, na elaboração de currículos integrados e na criação de condições adequadas para um ambiente de ensino. No entanto, é importante que os professores continuem a refletir e a melhorar suas práticas, procurando novos métodos para promover a formação de alunos que sejam protagonistas de seu próprio aprendizado.

Constatamos que o nosso objeto de estudo é, de fato, pouco explorado. Isso ressalta a relevância e a necessidade urgente de ampliar a investigação, permitindo que os professores adotem práticas que fomentem uma abordagem mais integrada e interdisciplinar no EnC. A nossa pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento e engajamento de futuras investigações, estimulando uma reflexão crítica sobre práticas pedagógicas e a necessidade de formação continuada para os professores. Também observamos que há fragilidades significativas tanto na Educação Básica quanto no processo de formação de professores, evidenciadas pela falta de infraestrutura adequada e pela insuficiência de metodologias ativas nas práticas pedagógicas.

É imperativo reconhecer a importância de investir nas universidades e promover mudanças curriculares oficiais que integrem metodologias ativas desde a formação inicial, mas também é importante considerar a emergência de outros currículos que surgem na prática docente e da prática pedagógica como um todo, bem como de espaços não formais de aprendizagem. Por este motivo é necessário contextualizar os momentos de ensino com a realidade dos estudantes e da escola que está ofertando os processos de ensino e aprendizagem. Essas mudanças são essenciais para equipar os futuros educadores com ferramentas e estratégias necessárias para enfrentar os desafios educacionais contemporâneos e, assim, promover uma educação mais eficaz e integrada. A ampliação da pesquisa e a implementação de propostas formati-

vas consistentes são passos fundamentais para superar as limitações atuais e melhorar a qualidade da educação, especialmente no ensino fundamental, que ainda carece de maior investigação e desenvolvimento.

Queremos contribuir para um processo de mudanças significativas na prática pedagógica, ao identificar e dialogar sobre os problemas e desafios enfrentados pelos professores no EnC. Enfatizamos a importância das formações ofertadas, que precisam ser contextualizadas e baseadas nas necessidades reais das escolas. Muitas vezes o professor não participa, não por falta de interesse, mas porque essas formações são escassas ou descoladas das demandas específicas de cada contexto escolar. Para que a formação seja eficaz, é essencial que surja de problemáticas do ambiente educacional, preenchendo lacunas formativas e promovendo um desenvolvimento mais alinhado com a prática docente e a realidade das escolas.

Através da integração da interdisciplinaridade e da ABP, buscamos oferecer subsídios para que os docentes possam enfrentar as dificuldades e melhorar suas práticas, promovendo uma educação mais crítica e reflexiva. Reconhecemos que, para efetivar mudanças duradouras e impactantes, é fundamental que os professores estejam sempre engajados no processo de aprendizagem e adaptação, fortalecendo assim a qualidade do ensino e o desenvolvimento dos alunos.

Na entrevista inicial, constatamos que a professora realiza atividades pontuais utilizando a interdisciplinaridade, mas não identificamos uma prática consolidada com ABP. Observamos também que a professora não teve a oportunidade de vivenciar a ABP durante sua formação inicial, o que pode ter contribuído para sua resistência em adotar novas metodologias. Embora a professora reconheça a importância da ABP e da interdisciplinaridade em seus processos formativos, ela expressou uma visão de que essas metodologias são apenas variações de práticas antigas, agora rebatizadas para obter maior prestígio. Esse reconhecimento de resistência e a falta de vivência prática com a ABP destacam a necessidade de uma formação mais robusta e prática em metodologias ativas, além da importância de criar espaços de formação contínua que abordem efetivamente essas novas abordagens pedagógicas. Para efetivar mudanças significativas e promover uma educação mais inovadora e integrada, é fundamental superar tais resistências e investir na capacitação dos professores, garantindo que tenham acesso a práticas pedagógicas contemporâneas e eficazes.

No processo formativo promovido durante a pesquisa, notamos um engajamento limitado por parte da participante. A ausência de leitura do material sugerido e a falta de envolvi-

mento ativo nas discussões indicaram uma resistência em aprofundar-se nos novos conhecimentos. Essa falta de comprometimento comprometeu a eficácia do processo formativo. Durante o momento formativo, a ABP foi apresentada como uma metodologia ativa que visa tornar o ensino e aprendizagem mais eficaz, conectando o cotidiano dos alunos a problemas reais e aplicando-os ao contexto científico. Também foram abordadas as etapas e a forma de implementar a ABP. Contudo, na prática, percebemos que a aplicação da atividade não seguiu adequadamente essa metodologia. A problematização foi confundida com a ABP, sendo tratada apenas na inserção de uma pergunta, sem que as etapas subsequentes fossem devidamente estruturadas, o que limitou o potencial da abordagem proposta.

Ao longo de todo o processo, a docente frequentemente destacou as dificuldades em realizar atividades interdisciplinares, com a principal barreira sendo a falta de planejamento conjunto. Segundo ela, a impossibilidade de reunir-se com professores de outras áreas para desenvolver atividades colaborativas é um dos maiores desafios enfrentados. Além disso, a professora mencionou repetidamente a precariedade da estrutura física e a escassez de recursos básicos, como cartolina, como obstáculos significativos. Para a docente, essas limitações são os principais fatores que impedem a implementação eficaz de atividades interdisciplinares na prática pedagógica.

Se faz necessário discutir amplamente esses desafios, tanto estruturais quanto formativos. A resistência dos educadores em adotar novas metodologias, agravada pela falta de experiências práticas durante sua formação inicial, demonstra a necessidade urgente de reformular e fortalecer os processos formativos, com foco na vivência e aplicação de metodologias ativas. A escassez de recursos e a dificuldade em promover um planejamento colaborativo entre docentes de diferentes disciplinas são barreiras que precisam ser superadas para que a interdisciplinaridade e a ABP possam ser efetivamente integradas à educação básica.

Diante disso, a pesquisa aponta para a urgência de implementar políticas públicas educacionais que dialoguem com o contexto escolar. É necessário investir tanto na infraestrutura das escolas quanto na formação contínua dos professores, além de garantir a valorização desses profissionais. Essas ações integradas são essenciais para promover um ambiente educativo mais eficaz e inclusivo, capaz de atender às necessidades dos alunos e aprimorar a qualidade do ensino. Com o engajamento ativo dos docentes e a disponibilização de condições adequadas de trabalho será possível promover uma educação que fomente a autonomia dos estudantes e os prepare para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. A integração bem-sucedida da ABP e da interdisciplinaridade na prática pedagógica tem o potencial de transformar o ensino,

tornando-o mais relevante e conectado com a realidade dos alunos, mas isso só será alcançado com o apoio estrutural e formativo adequado.

Sendo assim, recomendamos que futuros estudos investiguem a aplicação da ABP com soluções interdisciplinares na prática docente, especialmente com professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental. É fundamental analisar tanto as práticas bem-sucedidas quanto as dificuldades enfrentadas pelos educadores na implementação dessa metodologia, buscando compreender os fatores que facilitam ou dificultam sua adoção e contribuam para aprimorar sua eficácia. Além disso, investigar como as especificidades culturais e regionais podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem pode contribuir para uma formação mais contextualizada e relevante.

Outro campo de pesquisa relevante é a análise das políticas públicas educacionais que afetam a formação de professores. Estudar como essas políticas podem ser ajustadas para melhor atender às necessidades dos docentes e alunos nas escolas públicas é fundamental. A promoção de programas de formação continuada, alinhados às demandas reais das salas de aula, deve ser um foco de investigação. Essa abordagem pode não apenas ajudar a melhorar a prática pedagógica, mas também fortalecer o EnC.

REFERÊNCIAS

AIUB, M. Interdisciplinaridade: da origem à atualidade. **O mundo da saúde**. São Paulo, ano 1, v. 30, p. 107-116, jan-mar. 2006.

ARAÚJO, M. L. F. **O que fazer da educação ambiental crítico-humanizadora na formação inicial de professores de biologia na universidade**. 2012, 240 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

ARAÚJO, S. H. R. **Metodologias ativas na construção do conhecimento**. Recife: Bagaço, 2018.

ARAÚJO, M. L. F. ARAÚJO, M. I. O. Como formar professores? Concepções de pós-graduandos em Educação. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista – Bahia – Brasil, v. 15, n. 31, p. 366-388, jan./mar. 2019. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/4678>. Acesso em: 17 de set de 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARELL, J. **Problem-Based Learning: An Inquiry Approach**. Thousand Oaks: Corwin Press. 2007.

BARROWS, H. S. **Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview**. Em: L. Wilkerson; W. H. Giselaers (Eds.), *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice*. p.3-12. San Francisco: Jossey-Bas, 1996.

BATISTA, N. *et al.* Problem –solving approach in the training of healthcare professionals. **Revista de saúde pública**, N.2, v. 39, p.1-7, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 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. Brasília, DF: CNE/CP, 2015. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 30 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **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 a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: CNE/CP, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 30 set. 2022.

BRASIL Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP Nº 1, de 27 de Outubro de 2020.** Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Brasília, DF: CNE/CP, 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=164841-rcp001-20&category_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 30/09/2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 10 de dezembro de 2020.** Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Brasília, DF: CNE/CP, 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=164841-rcp001-20&category_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 30/09/2022.

: Estabelece diretrizes para a formação continuada (BNC-Formação Continuada).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** educação é a base. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos.** Brasília, 2024. Disponível em: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/seb/curso/15581/informacoes>. Acesso em: 10 de mar de 2024

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/ensino-e-pesquisa/pesquisa-clinica/resolucao-466.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.

BRUNER, J. S. **Uma nova teoria da aprendizagem.** Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1973.

CABANÊZ, P. A. ; XAVIER, T. M. T. . A interdisciplinaridade no ensino de Ciências Naturais. In: **V Encontro Regional de Ensino de Biologia**, 2010, Vitória - ES. V EREBIO. Vitória - ES, 2010. Disponível em: <https://regional2.sbenbio.org.br/publicacoes/2010/PQ031.pdf> Acesso em: 10 de set de 2024

CARVALHO, A.M.P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, C. J. A. **O Ensino e a Aprendizagem das Ciências Naturais através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas:** um estudo com alunos de 9º ano, centrado no tema Sistema Digestivo. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, 2009.

COSTA, L. S. O.; ECHEVERRÍA, A. R.; RIBEIRO, F. L. O Processo de Tomada de Consciência e a Formação de Conceitos da Educação Ambiental na Formação Inicial de Professores de Ciências/Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v.

17, n. 3, p. 803–834, 2017. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2017173803. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4525>. Acesso em: 28 abr. 2022.

DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Porto: ASA, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018. 285 p. (Coleção docência em formação Ensino fundamental).

DONATO, E. M. Formação. In: FAZENDA, I. C. A. (Org). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 138-140.

FAZENDA, I. C. A. (Org). **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar, intervir**. São Paulo: Cortez, 2014. p. 17-19.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: Efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola Jesuítas, 2011.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2006.

FAZENDA, I. C. A. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FELDMAN, M. G. Formação docente e contexto institucional. In: FAZENDA, I. C. A. (Org). **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar, intervir**. São Paulo: Cortez, 2014. p. 117-121.

FERREIRA, M. B. S. **O Ensino Híbrido na Prática Pedagógica de Professores de Biologia: limites e possibilidades no processo de ensino e aprendizagem da citologia**. 2020, 206 p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

GARCÊS, B. P.; SANTOS, K.; OLIVEIRA, C. A. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Bioquímica Metabólica. *Rev. Ibero-Am. Estud. Educ.*, Araraquara, v. 13,

GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Internacional de Formação de Professores**, [S.l.], p. 161-171, maio 2016. ISSN 2447-8288. Disponível em: <https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/RIFP/article/view/347>. Acesso em: 06 out. 2022.

GATTI, B. A. *et al.* **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019

GOZZI, M. E.; RODRIGUES, M. A. Características da Formação de Professores de Ciências Naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 423–449, 2017. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2017172423. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4455>. Acesso em: 28 abr. 2022.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Trad. Juliana dos Santos Padilha E-BOOK. ISBN 9788536321523. Porto Alegre: Artmed, 2010. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536321523/>. Acesso em: 28 fev. 2023.

INEP. **Censo Escolar da Educação Básica 2016** - Notas estatísticas. Brasília: DF, 2017. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf Acesso em: 21 jul. 2024.

JAPIASSÚ, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora Harbra, 2004.

LAMBROS, A. **Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms – A Teacher’s Guide to Implementation**. Thousand Oaks: Corwin Press, Inc. 2004.

LEITE, L.; AFONSO, A. Aprendizagem baseada na resolução de problemas. Características, organização e supervisão. **Boletim de Ciências**, 48, p. 253-260, 2001.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química. In: Bento Silva e Leandro Almeida (Eds.). **Comunicação apresentada no VII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia**. Braga: CIED – Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990.

LONGHINI, I. M. Diferentes contextos do ensino de biologia no brasil de 1970 a 2010 **Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados/MS, v.2, n.6, p.56-72, set./dez. 2012. Disponível: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7894118/mod_folder/content/0/Longhini%202012.pdf. Acesso em: 18 set de 2024.

LOPES, A. C. Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis. **Retratos da Escola**, 13(25), 59-75, 2019.

LOPES, R. M. *et al.* Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In: LOPES, R. M.; FILHO SILVA, M. V.; ALVES, G. N. (Org.). **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. 47-74. Ebook. ISBN 978-85-66631-23-4.

LOPES, R. M. *et al.* Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. **Química Nova**, v.34, n.7, p. 1275-1280, 2011. Disponível em: https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.sbq.org.br/quimica-nova.sbq.org.br/pdf/Vol34No7_1275_28-ED10646.pdf Acesso em: 28 de fev de 2023.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

MARCONDES, M. E. R. As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos Avançados**. v. 32, n.94, p. 269-284, 2018. Disponível: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0018>. Acesso em: 18 set de 2024.

MARIN, M. J. S. *et al.* Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**. V. 34, p. 13-20. 2010. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbem/v34n1/a03v34n1 . Acesso 08 mar de 2023.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In. BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2013.n. esp1, p. 527- 534, maio, 2018.

NEVES, N. N. *et al.* Produção de material didático no ensino de química: contribuições no desenvolvimento de um ensino contextualizado e significativo. **Journal of Basic Education, Technical and Technological**. Vol. 1, n.4, p. 319-326. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/revista/index.php/SAJEBTT/article/view/1148/0>. Acesso em: 17 set de 2024.

OLIVEIRA, A. A. Observação e entrevista em pesquisa qualitativa. **Revista Científica da Faculdade Cenecista de Vila Velha**. Vila Velha, n. 4, p. 22- 27, 2010.

OLIVEIRA, E. B.; SANTOS, F. N. Pressupostos e definições em interdisciplinaridade: diálogo com alguns autores. **Rev. Interdiscip.**, São Paulo, n. 11, p.73 - 87, out. 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/issue/view/1836/76>> Acesso em: 20 out de 2021.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 5. ed. Recife: Bagaço, 2011.

PEÑA, M. D. J. Interdisciplinaridade: questão de atitude. In. FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 66-75.

PENAFORTE, J. John Dewey e as raízes filosóficas da aprendizagem baseada em problemas. In.: MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. (Orgs.). **Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional**. São Paulo: Hucitec/ESP-CE, 2001.

PIERINI, M. F.; LOPES, R. M. A formação interdisciplinar dos professores de ciências da natureza para a integração curricular através da aprendizagem baseada em problemas. In: Fabiana da Silva Kaurark; Michele Waltz Comarú. (Org.). **Ensinando a ensinar ciências: reflexões para docentes em formação**. 1ed.Vila Velha, ES.: Edifes, 2017, v., p. 71-80. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/321918645> > Acesso em: 20 de out de 2022.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista de Educação AEC**, v. 26, n. 104, p. 45-61, 1997.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior**. 3. re. São Carlos: EduFSCar, 2021.

ROCHA, F. **Correntes pedagógicas contemporâneas**. 2. ed. Aveiro: Estante, 1988.

SANTOS, S.; MALACHIAS, M. E. I. Interdisciplinaridade e Resolução de Problemas: Algumas questões para quem forma futuro professores de Ciências. **Educação & Sociedade**, v.29, n.103, p.557-579, 2008.

SÁTYRO, N.; SOARES, S. **A infraestrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos censos escolares de 1997 a 2005**. Brasília, DF: Ipea, 2007. (Textos para discussão, Vol. 1267) Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1752/1/TD_1267.pdf. Acesso em 21 jul. 2024.

SAVERY, J. **Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions**. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1, 1, 01- 13, 2006.

SILVA, A. F., FERREIRA, J. H., VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 283–304, 2017. DOI: 10.24065/2237-9460.2017v7n2ID314. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/314>. Acesso em: 21 jul. 2024.

SILVA, K. M. E. *et al.* O problema no ensino de ciências: pensando sobre a sua natureza, características e condições para elaboração e resolução. In. CAMPOS, A. F. BATINGA, V.T.S. (Org.). **Experiências de pesquisa sobre resolução de problemas no ensino das ciências: contextos de investigações**. Recife: Editora Universidade de Pernambuco, 2022. p. 13-24. Livro eletrônico. ISBN 9786586413649. Disponível em: <https://www.edupe.upe.br/images/livros/ebook%20experiencias%20de%20pesquisa%20sobre%20resolucao%20de%20problemas%20no%20ensino%20das%20ciencias%20-%20contextos%20de%20investigacoes.pdf> Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, I. M. **A aprendizagem baseada em problemas: uma análise da implementação na disciplina de tecnologia da informação e comunicação no ensino de química**. 2017, 236 p. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

SILVA, J. T. **Análise da aplicação da aprendizagem baseada em problemas: limites e potencialidades da formação continuada em serviço de professores de ciências da natureza**. 2021, 196 p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021.

SILVA, S. P. BATINGA, V. T. S. Ensino e aprendizagem baseados na resolução de problemas: um processo formativo no mestrado em ensino das ciências. In. CAMPOS, A. F. BATINGA, V.T.S. (Org.). **Experiências de pesquisa sobre resolução de problemas no ensino das ciências: contextos de investigações**. Recife: Editora Universidade de Pernambuco, 2022. p. 137-162. Livro eletrônico. ISBN 9786586413649. Disponível em: <https://www.edupe.upe.br/images/livros/ebook%20experiencias%20de%20pesquisa%20sobre%20resolucao%20de%20problemas%20no%20ensino%20das%20ciencias%20-%20contextos%20de%20investigacoes.pdf> Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de professores de ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.150-188, setembro 2012.

SOUZA, J. F. **E a educação popular: ¿ ¿Quê??** Uma pedagogia para fundamentar a educação, inclusive escolar, necessária ao povo brasileiro. Recife: Bagaço, 2007.

SOUZA, S. C. de; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino EDUCATIVO. **HOLOS**, [S. l.], v. 5, p. 182–200, 2015. DOI: 10.15628/holos.2015.2880. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880>. Acesso em 05 set. 2022.

STAMBERG, C. S. **Interdisciplinaridade na prática pedagógica: ensino e aprendizagem em ciências**. 2009. 120 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 7. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2006.

TRINDADE, D. F. Ciência. In: FAZENDA, I. C. A. (Org). **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar, intervir**. São Paulo: Cortez, 2014. p. 43-47.

TRIVELATO, S. L. F. Ensino de ciências e formação de professores. In. CARVALHO, A. M. P.(Org.). **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas do cotidiano**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2017. p. 69-88. E-book. ISBN 9788522126187. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788522126187/>. Acesso em: 21 jul. 2024.

TUFANO, W. Contextualização. In: FAZENDA, I. C. A. (Org). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 40-41.

PEÑA, M. D. J. Interdisciplinaridade: questão de atitude. In. FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 66-75.

VEIGA, I. P. A. **A aventura de formar professores**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2009.

VENTURI, T.; CLEBSCH, A; B.; LUCA, A. G. Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências: Possibilidades e desafios para a formação de professores. **Revista da SBEnBio/Associação Brasileira de Ensino de Biologia**: Niterói, v.9, p. 305-318, dez. 2016.

ZANON, L. B. Desafios da formação docente associados à reconstrução curricular na perspectiva da interdisciplinaridade e da educação ambiental. In. GONÇALVES, T. V. O.; MACÊDO, F. C. S.; SOUZA, F. L. (Org.). **Educação em ciências e matemáticas: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 106-126. *E-book*. ISBN 9788584290598. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584290598/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

ZOMPERO, A. F.; FIGUEIREDO, H. R. S.; GARBIM, T. H. Atividades de investigação e a transferência de significados sobre o tema educação alimentar no ensino fundamental. **Ciência**

& Educação, Bauru, v. 23, n. 3, p. 659-676, 2017. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/1516-731320170030008>. Acesso em: 28 abr. 2022.

APÊNCIDE A – CARTA DE ANUÊNCIA

SUBSTITUIR O CABEÇALHO PELO DA INSTITUIÇÃO ONDE A PESQUISA SERÁ REALIZADA

(apagar essa orientação antes da impressão do documento)

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Evellyn Monick Teixeira da Silva de Brito, a desenvolver o seu projeto de pesquisa “Interdisciplinaridade através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na prática pedagógica de professores de ciências nos anos finais: um estudo em escola pública situada na Região Metropolitana do Recife”, que está sob a coordenação/orientação da Profa. Dra. Monica Lopes Folena Araújo cujo objetivo é compreender como a interdisciplinaridade pode ser inserida através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na prática pedagógica de professores, na Escola XXXXXXXXX.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, em ____/____/_____.

Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa “**Interdisciplinaridade através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na prática pedagógica de professores de ciências nos Anos Finais: um estudo em escola pública situada na Região Metropolitana do Recife**”, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Evellyn Monick Teixeira da Silva de Brito, residente na Rua Doze de Maio, 83, Vasco da Gama, 52280-570, Recife – PE. Para contato, o e-mail evellyn.monick6@gmail.com e o telefone (81) 98539-6726. Sob a orientação da Profa. Dra. Monica Lopes Folena Araújo, para contato telefone: (81) 99980-9073 e e-mail: monica.folena@gmail.com.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com a responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

➤ **Descrição da pesquisa:**

JUSTIFICATIVA: A presente proposta de pesquisa se justifica pela relevância de compreender o impacto da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na prática docente de professores de Ciências nos Anos Finais do ensino fundamental. A ABP é uma metodologia ativa que coloca os alunos no centro do processo de

aprendizagem, incentivando a resolução de problemas do mundo real, a colaboração e a aplicação prática do conhecimento.

OBJETIVOS: Compreender como a interdisciplinaridade pode ser inserida através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na prática pedagógica de professores; Identificar dificuldades e limitações dos professores em trabalhar Ciências de modo interdisciplinar através da ABP; Analisar um processo de formação continuada sobre interdisciplinaridade e ABP; Propor um planejamento da aula de Ciências com ABP de forma interdisciplinar

DETALHAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DA COLETA DE DADOS: Para coleta de dados, além das entrevistas semiestruturadas gravadas em áudio e observações de aula registradas em diário de campo, também será realizado um processo de formação continuada com os professores.

➤ **Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa.**

A pesquisa será realizada entre outubro e dezembro de 2023. As datas serão estabelecidas no dia da assinatura deste documento. Para realizar a entrevista semiestruturada, será necessário um dia, que será acordado no mês de outubro, conforme a disponibilidade da participante. O período do processo formativo dependerá dos dias que disponíveis da professora participante, e será acordado na assinatura do deste documento. Para o processo formativo serão necessários três encontros presenciais, com duração de 2 horas, que ocorrerá nas dependências /da escola, no mês de outubro e novembro. O término ocorrerá, entre novembro e dezembro, com a realização da entrevista semiestruturada, com o intuito de compreender as concepções e impressões sobre o objeto de estudo.

➤ **RISCOS diretos para o voluntário**

1. Os participantes podem experimentar constrangimento ou desconforto ao compartilhar suas opiniões e experiências pessoais durante a entrevista semiestruturada.
2. A observação pode causar sentimentos de constrangimento ou desconforto nos participantes.

3. É possível que os participantes manifestem alterações em seu comportamento durante o decorrer da entrevista e do processo do formativo.

4. Existe um risco potencial de perda ou roubo das informações coletadas durante a pesquisa.

➤ **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários.**

1. Melhoria da Prática Pedagógica;
2. Construção de Conhecimento Compartilhado;
3. Aplicação Prática dos Resultados;
4. Promover uma abordagem interdisciplinar e prática baseada em problemas, preparando os alunos para enfrentar desafios do mundo real.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, (gravações, entrevistas, fotos, etc), ficarão armazenados em pastas de arquivo, computador pessoal, sob a responsabilidade da profa Dra. Monica Lopes Folena Araújo, no endereço acima informado, pelo período mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação), assim como será oferecida assistência integral, imediata e gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE, ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: www.cep.ufrpe.br .

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado pela pessoa por mim designada, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo “**Interdisciplinaridade através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na prática pedagógica de professores de ciências nos Anos Finais: um estudo em escola pública situada na Região Metropolitana do Recife**”, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Recife, _____ de _____ de 2023

Assinatura do participante/responsável legal

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA INICIAL



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA
MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS



**ROTEIRO ENTREVISTA INICIAL – CONCEPÇÕES E PRÁTICAS SOBRE INTER-
DISCIPLINARIDADE E ABP**

Perfil da entrevistada

Nome: _____

Idade: _____

Formação inicial: _____

Pós-graduação: _____

1. Durante sua formação inicial você teve contato ou estudou a respeito da interdisciplinaridade e aprendizagem baseada em problemas? Como aconteceu?

2. Você já participou de alguma formação continuada, sobre esse tema? Qual foi a instituição e como foi? Nos relate como foi essa experiência.

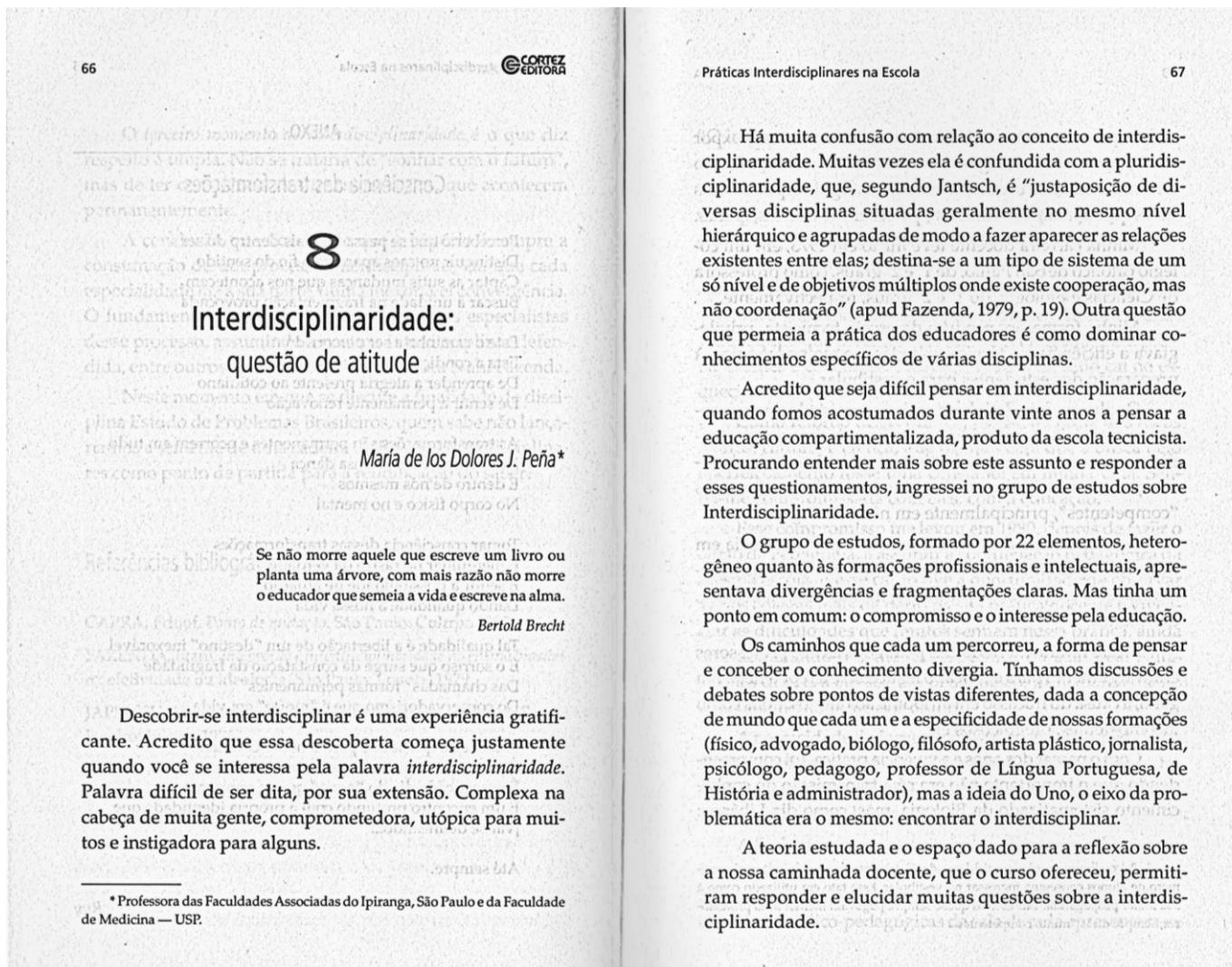
3. Como é sua prática pedagógica? Quais metodologias ativas você já utilizou?
Caso já tenha trabalhado com interdisciplinaridade e ABP...
 - a) Que dificuldades e limitações foram enfrentadas para trabalhar com ensino de ciências de modo Interdisciplinar com ABP?
Caso nunca tenha trabalhado....
 - b) Quais são as dificuldades e limitações que você acha que um professor de ciências pode enfrentar para trabalhar de modo Interdisciplinar através da ABP?

4. Qual a sua concepção sobre a ABP com soluções interdisciplinares, no ensino de ciências?

APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA FINAL

ROTEIRO DE ENTREVISTA FINAL COM OS SUJEITOS DA PESQUISA

1. Qual foi o tema que você escolheu para trabalhar a ABP? Qual o motivo da escolha?
2. Qual foi a reação dos estudantes depois da prática? Relate sua experiência.
3. Você teve alguma dificuldade em realizar sua aula? Se sim, quais foram?
4. Quais foram os conceitos (interdisciplinares) que você conseguiu trabalhar durante a ABP?
5. O que você achou desse tipo de abordagem? Pretende utilizar com que frequência?
6. Qual sua concepção sobre a ABP com soluções interdisciplinares no ensino de ciências?



Procurando não ser cansativa ao leitor, tentarei expor como, por meio do resgate de memória da minha atuação docente, realizada durante o curso, consegui responder aos meus questionamentos iniciais e perceber-me interdisciplinar.

Minha carreira docente teve início em 1973, em um colégio católico de São Paulo, de 1º e 2º graus, como professora de Ciências e Biologia, do 1º e 2º graus, respectivamente.

Minha formação, produto da escola tecnicista, privilegiava a eficiência e a técnica voltadas, no ato pedagógico, à preparação dos estudantes para o vestibular.

Os alunos, que detinham maior capacidade de armazenar na memória os conteúdos específicos da área que pretendiam cursar na universidade, tinham mais chance de classificação no vestibular, daí a exigência de professores "competentes", principalmente em nível de 2º grau.¹

A competência docente era expressa pela eficiência em transmitir quantidade de conhecimento, por meio da sistematização e exigência de produção, muitas vezes mecânica, dos alunos.

Muito raramente, as falhas pedagógicas dos professores eram argumento para explicar o insucesso e a repetência. Em geral, a causa do fracasso era atribuída aos alunos, tidos como incompetentes, preguiçosos etc.

Com o passar dos anos e a vivência prática, fui compreendendo que o importante não era só a transmissão do conhecimento sistematizado da Biologia, mas, como diz Libâneo:

1. As melhores escolas particulares de 2º grau eram aquelas cujo maior número de alunos conseguia ingressar no vestibular. Esse fato era utilizado como a sua maior propaganda. Tais escolas quase sempre pagavam melhor seus professores, sempre ditos "muito competentes".

"O importante não é a transmissão de conteúdo específico, mas despertar uma nova forma da relação com a experiência vivida" (1986, p. 13). Apesar da minha formação e do contexto no qual estava inserida, procurei, sempre que possível, ainda que de uma maneira intuitiva, articular o conteúdo transmitido com o vivido, com o mundo que nos cerca. "O aluno perde o interesse diante de disciplinas que nada têm a ver com a sua vida, com suas preocupações. Decora muitas vezes aquilo que precisa saber (de forma forçada) para prestar exames e concursos. Passadas as provas, tudo cai no esquecimento" (Gadotti, 1986, p. 87).

Como retorno dessa prática, recebi, da parte dos meus alunos, carinho e crença, que fizeram com que a busca pelo aperfeiçoamento fosse uma constante em minha vida. Sentia-me compromissada com eles, com a educação.

Esse compromisso me levou em 1980, depois de fazer o curso de Pedagogia, a assumir a coordenação pedagógica da mesma escola. Nesse cargo tive a oportunidade de observar vários colegas mais de perto na sua prática docente e vivenciar as dificuldades que muitos sentiam nessa prática, ainda que dominando o conteúdo específico da sua área. Falta-lhes destreza em seu ato pedagógico, principalmente no relacionamento professor-aluno.

A necessidade de fornecer subsídios didático-pedagógicos aos professores fez com que o aprofundamento nos estudos das questões pedagógicas passasse a ser mais importante para mim naquele momento.

A Biologia sempre se apresentou, aos meus olhos, como um conteúdo pronto, já elaborado, a ser transmitido aos alunos, apesar da articulação que lhe pode ser dada. Já as questões didático-pedagógicas da sala de aula apresentam-se

como um desafio permanente, um laboratório natural, instigador, que requer constantes adaptações e articulações entre o vivido e o aprendido, a pesquisa e a descoberta, o saber, o fazer e o ser, no cotidiano escolar.

Esse desafio passou a fazer parte da minha vida, o que resultou mais tarde na troca da docência da disciplina Biologia para a docência da disciplina Didática em cursos superiores de formação de professores.

Dos tantos fatos que lá se passaram, no colégio, durante os catorze anos em que atuei como professora e coordenadora pedagógica, na observação do cotidiano escolar, vale a pena relatar aqui a transformação significativa que a escola sofreu, a partir da união de esforços de professores munidos de espírito de inovação, desejo de sentir a escola viva, dialógica, transformadora. Isto ocorreu desde o momento em que se deu abertura à escola crítica, deu-se ouvidos aos mais arrojados, em que se sentiram acreditados e, por sua vez, comprometidos. Isto reverteu a visão triste e apagada que muitos alunos e professores, eu entre eles, tinham do colégio.

Ele era rígido, inflexível, em seu aspecto arquitetônico: tradicional clássico, de paredes marrom-escuras, pilares de diâmetro avantajado, muros altos e portas pesadas. A *disciplina*² era a palavra de ordem da escola com todo o seu significado epistemológico. Esse quadro incomodava a mim e a muitos professores, o que, de certa forma, contribuiu para que, intuitivamente, elaborássemos projetos que envolveram não só professores e alunos, como também a comunidade do bairro. Esses projetos me permitiram passar a pensar a Edu-

2. Disciplina significa "ordem, respeito, obediência às leis, matéria de estudos, instrumento de penitência" (Silveira Bueno, 1986, p. 209).

cação em sua totalidade, na transformação da escola rígida, fragmentada, preparada para transmitir um saber pronto e acabado, num saber-ser de homem na busca de seus anseios, na escola dialógica.

As gincanas realizadas com todas as séries (1º ao 2º graus), professores e a comunidade, exposições envolvendo todas as disciplinas, num projeto escolhido pelos alunos, contribuíram para essa nova forma de pensar.

Observávamos o entrosamento dos alunos na interajuda dos grupos pela procura de material por toda a escola que pudesse servir de apoio à montagem dos seus trabalhos nas salas de aula. O entrosamento e o auxílio mútuo dos funcionários e alunos, a satisfação do aluno em demonstrar algo que ele havia construído — sentíamos um pulsar latente na escola. Era o provar construir conhecimento, era o sentir-se feliz na escola. Aluno aprendendo com aluno, aluno aprendendo com professor, professor aprendendo com professor, professor aprendendo com aluno. É na troca de experiências entre professor-aluno, é na atitude de abertura, sem preconceitos, que o conhecimento será mutuamente importante.

A inserção, no currículo, de Estudos do Meio Ambiente também trouxe aos professores e alunos maior aproximação pessoal, bem como a apropriação da prática inserida na observação do real, do concreto, na apreensão do conhecimento anteriormente adquirido através da teoria.

Os torneios esportivos envolvendo os alunos daquele e demais colégios convidados traziam experiências diversificadas à escola e à sua comunidade.

Após essas atividades, aqui resumidamente descritas, a escola apresentava um clima familiar, adquiria vida. Podíamos observar na sala dos professores um maior diálogo entre

eles. No intervalo, alunos de diferentes séries eram vistos frequentemente reunidos em grupos. Maior número de professores ia ao pátio conversar com alunos espontaneamente, fato muito solicitado anteriormente pela direção. Funcionários eram vistos num clima amigo e dialógico com alunos e professores.

O conhecimento adquirido por meio dos conteúdos específicos das diferentes disciplinas na escola deve perpassar o ter de aprender, o saber sistematizado, fragmentado, isolado do todo, da vida.

Esse conhecimento adquirido pelo homem deve trazer-lhe satisfação de apropriar-se de mais saber, para poder se entender, entender o outro, entender o mundo.

O conteúdo específico de uma disciplina na escola não tem sentido se ele tenta se apropriar do todo, resgatando daí o específico.

É preciso ter coragem de mudar, de romper com o formal, com o objetivismo, de transformar o ato pedagógico num ato de conhecimento de vida, para que o aluno saiba enfrentar a vida num processo dialético entre a teoria e a prática.

Notamos como é bom o aluno, o professor, o homem, se sentir, se encontrar, ele poder *ser*, para poder então *fazer*.

Acredito que aí esteja o ato de ser interdisciplinar. "Interdisciplinaridade não se ensina, não se aprende, apenas vive-se, exerce-se e por isso exige uma nova Pedagogia, a da Comunicação" (Fazenda, 1979, p. 108).

A maior satisfação do homem está em se sentir ele mesmo, se identificar com a vida, com a natureza, com as suas origens e poder se expressar. "A concepção tecnoburocrática leva os educadores a pensarem que o problema da educação

é saber como é preciso *fazer* para ensinar e não como é preciso *ser* para ensinar" (Gadotti, 1986, p. 86).

Essas experiências foram muito gratificantes. Os percalços, porém, foram muitos. Incomodamos muita gente, começando pela direção, acostumada com a dita "disciplina". Fomos muitas vezes criticados e, por vezes, até perseguidos. O novo ameaça, incomoda, desestabiliza estruturas.

As estruturas sólidas do prédio foram abaladas, não só por iniciativa dos professores mas também dos alunos. A procura pelo colégio dobrou. Em sete anos pudemos observar a elevação do número de alunos de 850 para 1.600. As paredes foram derrubadas, novos espaços foram criados: de aula, de lazer, de convivência social dentro da escola.

O intervalo dos alunos agora era realizado sob o som de música que eles mesmos escolhiam. A altura dos muros quase não era mais notada, em vez de paredes passaram a existir paisagens artísticas pintadas com muitas cores. O marrom foi substituído pelo bege mais claro. A linha tradicional cedeu lugar à linha piagetiana. Deu-se oportunidade à consciência crítica, e esta não pôde ser mais dominada. "A educação libertadora, ao contrário, questiona concretamente a realidade das relações do homem com a natureza e com os outros homens visando a uma transformação — daí ser uma educação crítica" (Libâneo, 1986, p. 33).

Hoje, daquela equipe de professores que participaram dessa experiência, sobraram três ou quatro. Da direção, muito poucos, mas a escola continua, se não no ritmo que nós conquistamos, inovadora e dialógica. A maioria deles provavelmente esteja em outras instituições de ensino, como eu, e com certeza com a mesma ousadia de inovar e de buscar novos caminhos, basta alguém acreditar.

É essa ousadia de inovar, de buscar novos caminhos, que me impulsiona à busca do interdisciplinar nas minhas aulas, em cursos de formação de professores. "É preciso que se descubra, tanto no nível da pesquisa quanto no ensino, novas estruturas mentais, novos conteúdos e uma nova metodologia. E tudo isso informado por uma nova inteligência" (Japiassu, 1979, p. 10).

Procuo que minhas aulas sejam permeadas pela inserção permanente de vivências práticas à teoria apreendida. Muitas vezes essa teoria é questionada pelos alunos. Eu acho ótimo. Não espero que eles simplesmente reproduzam um conteúdo pronto e acabado, mas espero que eles construam o seu caminho e percebam que, antes mesmo de saber *fazer*, é preciso sentir, é preciso *ser*, para saber o por que *fazer*, com a apreensão do *saber*. Deste modo, não estaremos "[...] fragmentando o pedagógico, o técnico e o político na ação pedagógica escolar" (Libâneo, 1986, p. 45).

Há necessidade de o professor apropriar-se do conhecimento científico, de saber organizá-lo e articulá-lo, de ter competência. Mas essa competência, para o verdadeiro educador, deve estar impregnada de humildade, de simplicidade de atitudes. É necessário enxergar o outro, construir com ele o alicerce do conhecimento, não só para servir a sociedade, mas para enaltecer a vida.

É necessário despojar-se de preconceitos, questionar os valores arraigados no consciente, e transcender à busca do *ser maior* que está dentro de nós mesmos. É sentir-se livre para poder falar e, principalmente, ouvir. Ouvir você e o outro.

É assim que concebo o ato de educar. É assim que entendo o *educador interdisciplinar*.

Referências bibliográficas

- FAZENDA, I. C. A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo: Loyola, 1979.
- FREIRE, P. *Ação cultural para a liberdade*. 2. ed. Trad. de C. Schilling. Buenos Aires: Tierra Nueva, 1975.
- _____. *Extensão ou comunicação?* 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- _____. *Pedagogia do oprimido*. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- GADOTTI, M. *Educação e compromisso*. 2. ed. Campinas: Papirus, 1986.
- JAPIASSU, H. *A ideologia do conhecimento científico*. Curso "A Ciência Ante a Ética", UFMG, 1979. (Mimeo.)
- LIBÂNEO, J. C. *Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos*. São Paulo: Loyola, 1986.
- SILVEIRA BUENO, F. *Minidicionário da língua portuguesa*. São Paulo: Lisa, 1986.

ANEXO B - TEXTO DA LEITURA COMPLEMENTAR

Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos¹

Módulo 1 Conceituação

Aprendizagem baseada em problemas

A aprendizagem baseada em problemas é uma das principais metodologias ativas, sendo utilizada tanto para a Educação Básica como para o Ensino Superior. De acordo com BorochoVICIUS e Tortella (2014), essa prática foi introduzida, em diferentes momentos, mas com objetivos similares,



"[...] na Universidade de Maastricht, na Holanda, em Newcastle na Austrália e Harvard, nos Estados Unidos. No Brasil, foi implantado na Escola de Saúde Pública do Ceará em 1993, na Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) em 1997 e no curso de Ciências Médicas da Universidade de Londrina (UEL) em 1998 (CARLINI, 2006)." (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p. 267-268)

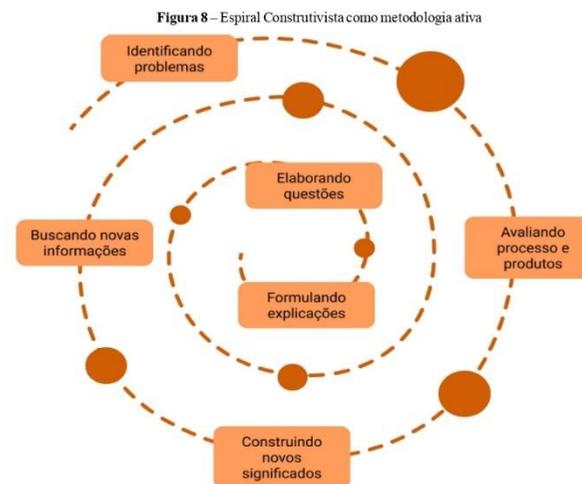
Trabalhar a partir de problemas faz com que se reflita sobre o que estudar e como estudar, contribuindo para a formação dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. O diferencial dessa prática é que os problemas integram as disciplinas que podem ser exploradas com base em necessidades, e isso repercute numa visão de conteúdos com base em eixos que integram os raciocínios e as postulações teóricas, as quais se pensam em função dos mecanismos e dos processos focados em aplicações do dia a dia.



¹ Texto disponível é do curso: Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos ABP, ofertado no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do Ministério da Educação (MEC). O AVA MEC é desenvolvido pelo laboratório de Tecnologia da Informação e Mídias Educacionais (LabTime) da Universidade Federal de Goiás (MEC). O curso está disponível no link <https://avamec.mec.gov.br/#/institucao/seb/curso/15581/informacoes>

Desde os anos 1960, principalmente nos Estados Unidos e na Europa, a contextualização vem sendo considerada como uma possibilidade de colocar o problema como base para o desenrolar do processo de aprendizagem. Essa foi uma inovação que estimulou o rompimento das formas tradicionais, compondo outros modelos de desenvolvimento que possam oferecer uma alternativa ao padrão engessado da estrutura curricular. A aprendizagem baseada em problemas pode ser composta de distintas maneiras.

Uma possibilidade seria a formação individualizada centrada no estudante, mesmo tendo espaços de discussão coletiva. Assim, os conteúdos são integrados para atender a um problema específico, em articulação com um suporte de manuais e livros que colaborem para avançar nos conhecimentos e habilidades que se espera desenvolver através de percursos formativos que valorizem o aprendizado por problemas, como demonstrado nas Figuras 8 e 9:



Fonte: adaptado de Lima (2001) apud Lima (2017).

Figura 9 – Passos da aprendizagem baseada em problemas



Fonte: Borochovicus e Tortella (2014, p. 2014).

Outra concepção mais aprofundada é a estruturação da aprendizagem estabelecendo a relação entre problema e projeto. É uma concepção próxima da ideia anterior, no entanto, nesse caso, o trabalho é feito de uma forma coletiva e colaborativa, na qual até a avaliação é coletiva. Esses aspectos dessas metodologias didático-pedagógicas compreendem um distanciamento e ressignificação de toda a lógica tradicional, que não prioriza o diálogo, a diferenciação dos ritmos de aprendizagem e o trabalho colaborativo no processo de ensino e aprendizagem.

Elementos como a pesquisa, a criatividade e a inovação são eixos fundamentais para a atuação frente a problemas complexos que servem como estratégia pedagógica montada no escopo de projetos.

Saiba mais

A avaliação formativa é a trilha mais profícua de aferição das aprendizagens, visando o acompanhamento das ações da prática pedagógica com base nas diretrizes de aprendizagem presentes no currículo.

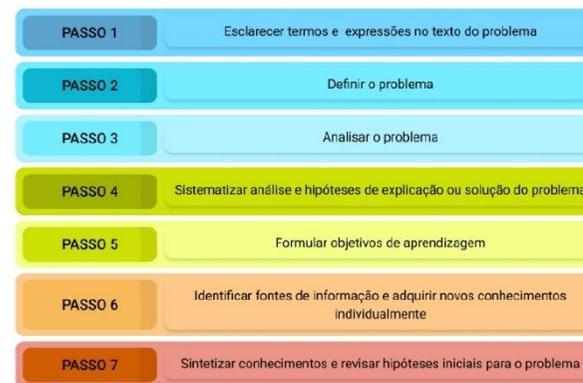
Esta perspectiva de avaliação está presente em diferentes estudos sobre metodologias ativas e aprendizagem por problemas e projetos, como o The Good Project (parte de uma iniciativa maior chamada Project Zero), da Universidade de Harvard, e sua versão nacional, liderada pelos professores Ulisses Araújo e Valéria Arantes, chamada The Good Project Brasil.

Links:

<http://www.thegoodprojectbrasil.org/sobre/>
<https://pz.harvard.edu/projects/the-good-project>
<http://www.pz.harvard.edu/>

Os resultados são indicações para o futuro ou para a abertura ao inédito. “[...] A Aprendizagem Baseada em Problemas tem como premissa básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente.” (BOROCHOVICUS; TORTELLA, 2014, p. 268), tal como observado na Figura 10 a seguir:

Figura 10 – Passos da aprendizagem baseada em problemas.



Fonte: Schmidt (1983).

A transformação da realidade se dá, então, por meio de um maior entendimento

do que se pode realizar em face dos processos envolvidos e do desenvolvimento da capacidade de intervenção através da tomada de decisões.



A aprendizagem por problemas induz a outro tipo de currículo totalmente diferente; desde o início, os estudantes são confrontados com casos clínicos: primeiramente, simples e no papel e, posteriormente, mais complexos e relativos a casos reais. Diante desses problemas, eles tomam consciência dos limites de seus recursos metodológicos e teóricos, e isso faz com que surjam as necessidades de formação. A partir daí, eles podem partir em busca de conceitos, teorias ou ferramentas para retomar o problema a ser resolvido com mais recursos. Nesse caso, os aportes teóricos e metodológicos passam a ser respostas, no sentido de John Dewey, o qual afirmava que seria ideal que toda aula fosse uma resposta. (PERRENOUD et al., 2009, p. 21).

O resgate da dúvida, a disposição para resolução de partes para compreensão de uma totalidade, a diversificação de tarefas e as diferentes possibilidades de respostas são alguns dos elementos que podem fazer parte da aprendizagem baseada em problemas, contribuindo para a formação integral e contínua do estudante no ambiente escolar. “A situação-problema, que dá início ao processo, traz uma situação próxima da realidade que o aluno enfrentará em sua profissão, sem resposta pronta, causando a dúvida que é própria da experiência reflexiva.” (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p. 268).

A Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser compreendida a partir de pilares e fundamentos apresentados anteriormente, ressaltados também por Bridges (1992):

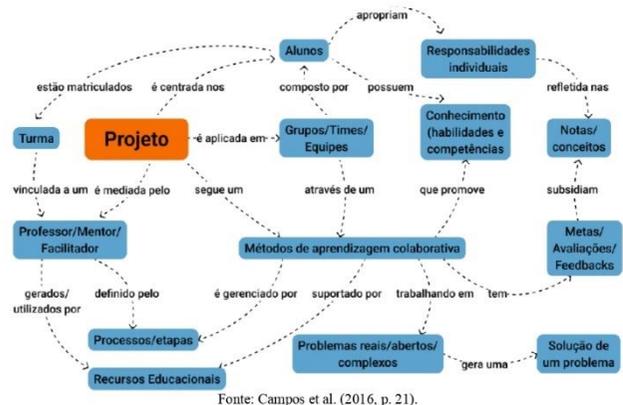


[...] a Aprendizagem Baseada em Problemas traz características como:

1. O ponto de partida para a aprendizagem é um problema (isto é, um estímulo para o qual um indivíduo não tenha uma resposta imediata);
2. O problema deve permitir que os alunos estejam aptos a enfrentar o mercado como futuros profissionais;
3. O conhecimento que os alunos devem adquirir durante a sua formação profissional é organizada em torno de problemas em vez de disciplinas;
4. Estudantes, individualmente ou coletivamente, assumem uma importante responsabilidade pelas suas próprias instruções e aprendizagens;
5. A maior parte do aprendizado ocorre dentro do contexto de pequenos grupos em vez de exposições. (BRIDGES, 1992, p. 5-6 apud BOROCHOVICIUS; TORTELLA, p. 274).

As colocações de Bridges (1992) podem ser melhor identificadas no organograma da Figura 11, onde podemos observar desde as etapas da aprendizagem baseada em problemas até suas dimensões individual e coletiva, correlação entre as metodologias de aprendizagem por projetos e por problemas.

Figura 11 – Visão geral da aprendizagem baseada em problemas



Em uma concepção e implementação da prática pedagógica a partir dos problemas, ressignificar o sentido das aprendizagens por habilidades e competências é não apenas necessário como também estruturalmente fundamental para uma educação disruptiva, com vistas ao potencial da tecnologia e ao processo de inovação nas e para as aprendizagens.

O papel do professor é fazer com que o aluno ressignifique o que ele já sabe e acrescente a esse conhecimento. O professor ajuda a sistematizar e organizar o pensamento, agregando entendimentos e desenvolvendo habilidades necessárias para dar conta das demandas ou dos desafios do estudante. As ideias iniciais e as hipóteses, ao serem chocadas com a realidade, podem ser alteradas ou passarem por um redirecionamento, como apresentado na Figura 12:

Figura 12 – O papel dos professores na aprendizagem baseada em problemas



Fonte: Alvarez e Dal Sasso (2011).

As hipóteses podem ser corrigidas e isso ajuda a avançar no processo de aprendizagem, uma vez que contribui para repensar a metodologia e realinhar os objetivos; portanto, a construção do conhecimento não é em si um caminho em linha reta. De toda forma, esse redirecionamento permite o aprofundamento dos fenômenos abordados, ressignificando conteúdos e temas, aprendizagens e práticas, contextualizações e sentidos do que é ensinado:



Na escola, o conhecimento do mundo objetivo expresso no saber científico se transforma em conteúdos de ensino, de modo que as novas gerações possam assimilá-los tendo em vista ampliar o grau de sua compreensão da realidade, e equipando-se culturalmente para a participação nos processos objetivos de transformação social. A aquisição do domínio teórico-prático do saber sistematizado é uma necessidade humana, parte integrante das demais condições de sobrevivência, pois possibilita a participação mais plena de todos no mundo do trabalho, da cultura, da cidadania. Eis porque falamos da socialização ou democratização do saber sistematizado (LIBÂNEO, 2013, p. 143).

Questões como significância, adequação a diferentes contextos, flexibilidade e correlação com metodologias de ensino e recursos didáticos são algumas das principais características para uma ressignificação das aprendizagens no século XXI. A partir de Zabala (1998), BorochoVICIUS e Tortella (2014) avançam na conexão entre a ressignificação do papel dos conteúdos da aprendizagem significativa dos estudantes e o papel da estrutura escolar e dos professores nesse processo.

Referências

BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, p. 263-294, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/ij/ensaio/a/QQXPb5SbP54VJtpmvThLBTc/?lang=pt&format=pdf> Acesso 10 de ago 2022.

LIBÂNEO, J. C. As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na Educação. In: Libâneo, José C.; Santos, Akiko. (Org.). **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Ied.Campinas (SP): Alínea, 2005, v. 1, p. 19-62.

PERRENOUD, Philippe et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Artmed Editora, 2009.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Penso Editora, 2015.