



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS – PPGEC

JUDIMAR TEIXEIRA DA SILVA

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:
LIMITES E POTENCIALIDADES DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM
SERVIÇO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

RECIFE
2021

JUDIMAR TEIXEIRA DA SILVA

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:
LIMITES E POTENCIALIDADES DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM
SERVIÇO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Trabalho de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de mestre em Ensino das Ciências.

Linha de pesquisa: Formação de professores

Orientadora:

Profa. Dra. Ivoneide Mendes da Silva

RECIFE

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS – PPGEC

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S586 a SILVA, JUDIMAR
 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: LIMITES E
 POTENCIALIDADES DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
 NATUREZA / JUDIMAR SILVA. - 2021.
 195 f. : il.
- Orientadora: IVONEIDE MENDES DA SILVA.
 Inclui referências e apêndice(s).
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em
 Ensino das Ciências, Recife, 2021.
1. Formação Continuada de professores em Serviço. 2. Aprendizagem baseada em problemas. 3.
 Prática docente. 4. Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. 5. Educação básica. I. SILVA,
 IVONEIDE MENDES DA, orient. II. Título

CDD 507

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:
LIMITES E POTENCIALIDADES DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM
SERVIÇO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a Ivoneide Mendes da Silva (Orientadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^a. Dr^a Ruth Nascimento do Nascimento Firme
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Kênio Erithon Cavalcante Lima (Membro externo)
Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 1	20
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
1. A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS.....	20
1.1 Aspectos conceituais e características da PBL.....	20
1.2 A origem da PBL.....	23
1.3 Princípios pedagógicos e didáticos.....	25
1.4. As etapas da Aprendizagem Baseada em Problemas.....	30
1.4.1 O cenário e o problema em PBL.....	31
1.4.2 Avaliação da aprendizagem baseada em problemas.....	33
1.5 O Papel do estudante e do professor tutor.....	34
1.6 O processo de aprendizagem autodirigida.....	36
1.7 Aprendizagem colaborativa.....	38
1.8 Revisão Sistemática da PBL na Educação Básica.....	39
CAPÍTULO 2.....	50
2. A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	50
2.1 Formação continuada em serviço dos professores.....	54
2.2 Formação continuada de professores de Ciências da Natureza...	62
2.3 Conceito de Prática docente.....	65
CAPÍTULO 3.....	68
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	68
3.1 Abordagem e tipo de pesquisa.....	69
3.2 Campo da pesquisa.....	71
3.3 Caracterização dos sujeitos da pesquisa.....	72
3.4 Os instrumentos de coleta de dados.....	75
3.4.1 Questionário.....	76
3.4.2 Ferramenta digital <i>Padlet</i>	78
3.4.3 Observação com a videogravação.....	78
3.4.4 Entrevista Narrativa	79
3.4.5 Preparação da entrevista narrativa.....	81
3.5 Análise dos dados.....	83

3.5.1	Questionário.....	83
3.5.2	Videogravação e <i>Padlet</i>	84
3.5.3	Entrevistas narrativas.....	85
3.6	A intervenção: processo formativo com os docentes.....	88
3.6.1	Primeira etapa: planejamento.....	89
3.6.2	Segunda etapa: diagnóstico.....	91
3.6.3	Terceira etapa: execução do processo formativo.....	91
3.6.3.1	Primeira fase: apresentação do problema.....	92
3.6.3.2	Segunda fase: sessões tutoriais.....	95
3.6.3.3	Terceira fase: processo de avaliação em PBL.....	95
3.6.3.4	Quarta fase: apresentação e discussão da PBL.....	97
CAPÍTULO 4.....		98
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	98
4.1	Resultados e análise referentes aos objetivos específicos.....	98
A)	Percepções sobre a formação continuada em serviço.....	99
B)	Análise da medida em que a formação continuada em PBL pode contribuir com a prática docente.....	104
C)	Avaliação das primeiras construções consolidadas dos professores sobre a PBL após o processo formativo em serviço.....	115
4.2	Resultados e análise das entrevistas narrativas.....	121
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		150
REFERÊNCIAS.....		152
Apêndice A - Carta de solicitação de autorização da pesquisa.....		166
Apêndice B - Termo de consentimento Livre Esclarecido.....		168
Apêndice C - Questionário aos professores.....		170
Apêndice D - Plano do processo formativo dos professores		172
Apêndice E – Quadro organizacional da estruturação do plano de trabalho para a resolução do problema.....		175
Apêndice F – Elaboração do Plano de ação pelos professores.....		176
Apêndice G – Mural do <i>Padlet</i> nº1		177
Apêndice H – Mural do <i>Padlet</i> nº 2		178
Apêndice I – Entrevistas Narrativas dos professores.....		179

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela sua presença na minha vida e por fortalecer meus dias com saúde e paz para a realização dessa pesquisa.

A minha família e em especial a minha abençoada mãe, Josefa Teixeira, por todo amor, cuidado e incentivo na realização desse sonho.

Aos meus gestores, Andreson Castro e Alúzio Medeiros, pelo apoio, disponibilidade e estímulo à realização desse trabalho.

A minha orientadora, Dr. Ivoneide Mendes, pelo zelo, dedicação, orientações e profissionalismo na condução de todas as etapas dessa pesquisa.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, aos professores e colegas do mestrado do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências pela oportunidade de vivenciar diversos momentos de aprendizagem, contribuindo para a minha ascensão profissional.

A banca examinadora pelo tempo disponibilizado e pelas pertinentes contribuições feitas a essa pesquisa.

As minhas amigas e amigos por todo apoio e palavras de incentivo durante toda a jornada de construção desse trabalho.

Ao grupo de Pesquisa em Educação Ativa por todo conhecimento compartilhado e discutido que contribuíram na realização dessa pesquisa.

A Gerência Regional de Ensino Metropolitana Norte representada pelo Srº Saulo Guimarães, pela permissão da realização da pesquisa na unidade de Ensino.

Aos sujeitos da pesquisa, Gestor da unidade de Ensino e a coordenação pedagógica pela disponibilidade e atenção na efetivação dessa pesquisa.

Porque sou eu que conheço
os planos que tenho para vocês,
diz o Senhor,
planos de fazê-los prosperar e não de causar dano,
planos de dar a vocês esperança e um futuro.

Então vocês clamarão a mim,
virão orar a mim, e eu os ouvirei.

Vocês me procurarão e me acharão
quando me procurarem de todo o coração.

Eu me deixarei ser encontrado por vocês,
declara o Senhor.

Jeremias 29:11-14

RESUMO

A aprendizagem baseada em problemas (em inglês, *Problem Based Learning - PBL*) configura-se como uma metodologia de ensino ativa que requer tempo para ser compreendida e aplicada na Educação Básica, pois utiliza o problema real para iniciar, estimular e direcionar todo o processo de ensino e aprendizagem, dentro de uma perspectiva de avaliação diferenciada que precisa ser bem elaborada e diante do desafio de uma aprendizagem autônoma e colaborativa entre os estudantes. A pesquisa apresentou como objetivo investigar os limites e as potencialidades do processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas para a prática docente dos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. A formação continuada de professores em serviço com essa metodologia tem potencial para ser vivenciada com os docentes da escola em estudo devido à disponibilidade semanal que eles possuem destinadas às suas formações continuadas. O campo de pesquisa utilizado foi uma Escola Técnica Estadual do município do Paulista, em Pernambuco. Os instrumentos de pesquisa utilizados foram o questionário, os murais da ferramenta digital *Padlet*, as videografações do processo formativo e as entrevistas narrativas realizadas com 5 professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias da referida instituição. Os dados foram analisados à luz do arcabouço teórico pertinente e a partir de alguns elementos da Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e da Análise Temática Dialógica proposta por Braun & Clarke (2006). A partir da análise dos dados, um diferencial significativo foi observado na formação continuada desses professores, que foi o fato da mesma ter sido realizada entre os pares, no ambiente escolar e dentro de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada. Ainda depreendemos que a formação em serviço na escola, com os colegas de profissão que compartilham de necessidades similares auxilia na resolução dos problemas de ordem pedagógica da escola e conseqüentemente contribui com a prática docente.

Palavras-chaves: Formação Continuada de professores em Serviço.
Aprendizagem baseada em problemas. Educação básica. Prática docente.
Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

ABSTRACT

Problem Based Learning (PBL) is an active teaching methodology that requires time to be understood and applied in Basic Education, as it uses the real problem to initiate, stimulate and guide the whole teaching and learning process, within a differentiated assessment perspective that needs to be well elaborated and that faces the challenge of autonomous and collaborative learning among students. The research aimed to investigate the limits and potentialities of the training process in service with Problem-Based Learning for the teaching practice of teachers in the area of Natural Sciences and Its Technologies. The continuing education of in-service teachers using this methodology has the potential to be experienced with teachers at the school under study due to their weekly availability that they have for their continuing education. The research field used was a State Technical School in Paulista, a town in Pernambuco. The research instruments used were the questionnaire, the murals of the Padlet digital tool, the video recordings of the training process and the narrative interviews carried out with 5 school Natural Sciences and Its Technologies teachers at that institution. Data were analyzed in light of the relevant theoretical framework and from some elements of the Content Analysis of Bardin (2011) and the Dialogical Thematic Analysis proposed by Braun & Clarke (2006). From the data analysis, a significant difference was observed in the continuing education of these teachers, which was the fact that it was carried out among peers, in the school environment and within an interdisciplinary and contextualized approach. We also infer that in-service training at the school, with co-workers who share similar needs, helps in solving the school's pedagogical problems and consequently contributes to teaching practice.

Keywords: Continuing Education of In-Service Teachers. Problem-based learning. Basic education. Teaching practice. Area of Natural Sciences and its technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Alguns princípios da Aprendizagem que fundamentam a PBL	26
Figura 2.	Ciclo de trabalho com o problema em PBL	30
Figura 3.	Estrutura organizacional do processo formativo em PBL	89
Figura 4.	Objetivos específicos e os instrumentos de pesquisa	98
Figura 5.	Mapa de significados da professora PQ1	126
Figura 6.	Mapa de significados da professora PQ2	129
Figura 7.	Mapa de significados da professora PB1	132
Figura 8.	Mapa de significados da professora PB2	135
Figura 9.	Mapa de significados do professor PF1	138
Figura 10.	Recorrências dos elementos constitutivos das percepções de formação continuada em serviço com a PBL nas narrativas dos professores.	139

LISTA DE QUADRO

Quadro 1.	Dados sobre os participantes da pesquisa	73
Quadro 2.	Instrumentos utilizados na pesquisa x objetivos específicos	76
Quadro 3.	Organização da execução do processo formativo em serviço com a PBL	92
Quadro 4.	Entrevista narrativa da professora PQ1	123
Quadro 5.	Temas e subtemas da entrevista narrativa da professora PQ1	125
Quadro 6.	Entrevista narrativa da professora PQ2	127
Quadro 7.	Temas e subtemas da entrevista narrativa da professora PQ2	128
Quadro 8.	Entrevista narrativa da professora PB1	130
Quadro 9.	Temas e subtemas da entrevista narrativa da professora PB1	131
Quadro 10.	Entrevista narrativa da professora PB2	133
Quadro 11.	Temas e subtemas da entrevista narrativa da professora PB2	134
Quadro 12.	Entrevista narrativa do professor PF1	136
Quadro 13.	Temas e subtemas da entrevista narrativa do professor PF1	137

LISTA DE TABELA

Tabela 1.	Autoregulação da aprendizagem	37
Tabela 2.	Fases principais da entrevista narrativa	80
Tabela 3.	Autoavaliação e avaliação dos pares em PBL	96
Tabela 4.	Lista das categorias, subcategorias e seus respectivos códigos do <i>padlet</i> nº 1	110
Tabela 5.	Lista das categorias, subcategorias e seus respectivos códigos do <i>padlet</i> nº 2	116

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Perfil dos professores de Ciências da Natureza quanto ao sexo (a), Formação acadêmica (b) e faixa etária (c)	74
Gráfico 2.	Participação dos docentes nas modalidades de formação continuada	75

LISTA DE SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
COVID	<i>Corona Virus Disease</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade
EAD	Educação a distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ETE	Escola Técnica Estadual
FNDE	O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GENE	Gerência de Normatização do Ensino
GRE	Gerência Regional de Educação
IMSA	<i>Illinois Mathematics and Science Academy</i>
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PQ1	Professor de Química 1
PQ2	Professor de Química 2
PB1	Professor de Biologia 1
PB2	Professor de Biologia 2
PF1	Professor de Física 1
SEDE	Secretaria Executiva de Desenvolvimento da Educação
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco

INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo tem desafiado a educação para constantes mudanças, uma vez que o advento da tecnologia e as transformações impostas pela economia favorecem uma nova forma de direcionar o processo de ensino e aprendizagem vigente na escola. Se a sociedade muda, o processo educacional também se transforma para adaptar-se às novas exigências da sociedade, a fim de preconizar o que deve ser ensinado e aprendido pelos estudantes nas diversas áreas do conhecimento.

A evolução do ensino de Ciências no Brasil é marcada por impactos provenientes das crises econômicas, sociais e políticas. Esses conflitos são os que determinam o crescimento do país e direcionam os conteúdos que os professores devem contemplar na escola, a fim de termos estudantes críticos, reflexivos e autônomos para o exercício pleno da sua cidadania. Segundo Krasilchik (2000, p.85): “Nossas escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade – política, econômica, social e culturalmente. Nesse mesmo sentido, Chassot (2016, p.63) corrobora ao afirmar que “A nossa responsabilidade maior no ensinar ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos em homens e mulheres mais críticos”.

É nesse contexto evolutivo e de atenção à cidadania dos discentes, que o Ensino de Ciências no Brasil vem sendo analisado ao longo dos anos como um objeto de diversas pesquisas acadêmicas, que relatam os desafios pelos quais os docentes enfrentam sobre o porquê, para que e o que ensinar em ciências. É praticamente consenso que a educação em ciências deve ser para todos e não apenas para um seletivo grupo de estudantes que desejam ser cientistas. A proposta é que o conhecimento científico proferido seja relacionado a outras áreas do conhecimento, a realidade da sociedade contemporânea e que possua relevância social para os aprendizes. (DELIZOICOV *et al.*, 2018).

Percebe-se assim, que se trata de uma cultura científica, como vem sendo proposto por Sasseron e Carvalho (2011, p.60) no ensino geral de Ciências, onde deve ser entendida "como um processo de Enculturação Científica, isto é, temos que levar os alunos a entenderem e a participarem da cultura científica

fazendo com que eles pratiquem seus valores, suas regras e principalmente as diversas linguagens das ciências".

Sendo assim, o ensino de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) na Educação Básica visa, portanto, a alfabetização científica, entendida em seus múltiplos aspectos, desde a compreensão de conceitos e conhecimentos, da constituição social e histórica da ciência, à compreensão de questões referentes às aplicações da ciência e às implicações sociais, ambientais e éticas relativas à utilização e produção de conhecimentos científicos, à tomada de decisões frente a questões de natureza científica e tecnológica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

No entanto, os resultados que se espera dos estudantes em relação ao ensino de ciências no Brasil fica aquém do almejado, pois segundo os dados do Censo Escolar de 2019, do total dos professores que lecionam nos anos finais do ensino fundamental, 84,2% têm nível superior completo, sendo que, destes, 80,1% são licenciados. Mas ao considerar a formação específica para cada disciplina, os dados revelam que nas escolas brasileiras, cerca de 40% dos professores que atuam no ensino médio não têm formação adequada nas disciplinas que lecionam. São docentes que fizeram a graduação em outra área, não possuem licenciatura ou sequer se formaram na universidade. No Nordeste, o índice também é baixo: 53,9% dos docentes na última etapa de ensino possuem diplomas de graduação e de licenciatura na disciplina que ensinam.

Segundo o indicador de esforço docente, medido pelo Inep, 43% dos professores de ensino médio no Brasil têm de 50 a 400 alunos, trabalham em dois turnos, em uma ou duas escolas e em duas etapas de ensino diferentes (ensino fundamental e ensino médio, por exemplo). Essa situação agrava-se quando se vai analisar o excesso de carga horária, dificultando a atenção para a formação continuada. Em algumas disciplinas, como Física e Química, a situação em relação à escassez de professores é mais crítica. Segundo o estudo, há uma necessidade de 32 mil professores de Física e Química (INEP, 2019). Esses números refletem a realidade do nosso sistema de ensino, fruto da desvalorização do profissional, do excesso de carga horária e baixas condições de trabalho.

Quanto à formação de professores, justifico parte da importância dessa dissertação, pois como professora de Biologia da rede estadual de ensino deparo-me com formações continuadas realizada pela rede que muitas vezes não conseguem contemplar os aspectos principais de um determinado conteúdo ou metodologia de ensino pertinentes às necessidades da escola. Nesse contexto, ressalto que as formações continuadas organizadas pela rede estadual de ensino são realizadas de forma bimestral ao longo do ano letivo. Apesar de trazerem questões pertinentes aos professores, não possui um modelo de continuidade do processo e nem uma carga horária suficiente para contemplar os diversos aspectos de uma metodologia ou conteúdo apresentado no processo formativo, dificultando a aplicação do mesmo no cotidiano da escola. Além do fato que o processo, em muitas situações, não contempla a realidade de todas as escolas devido à heterogeneidade das comunidades onde estão inseridos os estudantes.

Nesse sentido, elencamos a formação continuada em serviço, centrada na escola, como um ambiente satisfatório a realização de um processo formativo que tem condições de melhorar o aspecto contínuo proposto nas formações. Sendo assim, optamos nessa pesquisa a utilização de uma metodologia no processo formativo na escola que é a aprendizagem Baseada em Problemas ou *Problem based Learning* (PBL), caracterizada como uma metodologia de ensino e aprendizagem que utiliza, preferencialmente, problemas da vida real para instigar o desenvolvimento do pensamento crítico e promover habilidades e competências nos estudantes para resolver problemas das áreas do conhecimento (RIBEIRO, 2010). Nessa metodologia o problema é central, tornando-se o amálgama do currículo em PBL que é considerado por Barrows (1996, p. 7) como “o núcleo absolutamente irreduzível da aprendizagem baseada em problemas”.

Apesar de essa metodologia ser bem difundida na educação superior, na Educação Básica ela ainda se apresenta incipiente (LOPES *et al.*, 2011). No entanto, mostra-se com grande potencial para o processo de ensino e aprendizagem da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, conforme as pesquisas que vêm sendo produzidas no país: no ensino de ciências (OTTZ *et al.*, 2015; NASCIMENTO, 2018), na Biologia (MALHEIRO; DINIZ, 2008;

SOUTO, 2015), Química (LOPES *et al.*, 2011; GOMES, 2016) e Física (SANTOS, 2012; SOARES, 2017).

Outros pesquisadores como Cachapuz e colaboradores (2004) afirmam que os saberes relativos às disciplinas devem ser aprendidos através do estudo de temáticas inter/transdisciplinares, eventualmente situações problema, explorando a perspectiva PBL e não através do estudo de conceitos e princípios isolados centrados na estrutura lógica das disciplinas.

Para isto, requer do professor um constante aprendizado que otimize sua prática e articule os saberes científicos e pedagógicos que possui na melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, existe o entendimento que a formação de professores é uma área de conhecimento relacionada à didática em que os professores individualmente ou em grupos se reúnem através de experiências de aprendizagem, onde irão adquirir competências profissionais com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino dos estudantes (GARCIA, 1999).

No entanto, a partir de uma formação continuada centrada na escola a metodologia da aprendizagem baseada em problemas poderá ser contemplada. Pois o professor, diante da proposta da PBL, desempenha um novo papel, assumindo um caráter mediador, estimulando os estudantes em sua autoaprendizagem. No desempenho da sua função, ele assume o papel de professor tutor, criando situações de aprendizagem para os estudantes (O'GRADY *et al.*, 2012).

Nesse sentido, para atender as exigências da metodologia, os processos formativos precisam contemplar as características citadas em relação aos profissionais. Uma vez que, é consenso entre vários pesquisadores que a formação docente é um dos indicadores de qualidade do ensino de um país. Portanto, Krasilchik (1987) afirma que é comum a relação entre a má qualidade do ensino das ciências e a precária formação dos educadores, descrevendo sobre a baixa qualidade das aulas e a dependência exclusiva dos livros didáticos.

Perrenoud (2002) corrobora afirmando que a formação de professores poderia ser orientada pela aprendizagem em problemas para que os estudantes se confrontassem com experiências e sentimentos no seu processo de aprendizagem.

No entanto, para essa pesquisa foi realizada uma revisão sistemática em que foi constatado que existe uma lacuna na formação continuada de professores com a PBL. Pois os artigos revelaram que a mesma só foi realizada através de algumas iniciativas de cursos de férias. Nesse sentido, compreendemos que para desenvolver essa metodologia também faz-se necessário valorizar uma formação continuada em serviço, centrada na escola, por permitir instigar uma discussão, que vale ressaltar de bom tempo, sobre a importância de reconhecer o espaço escolar como locus de um processo formativo, mas que ofereça uma prática reflexiva, capaz de identificar os problemas, de resolvê-los, que seja coletiva e construída conjuntamente por grupos de professores ou por todo o corpo docente de uma determinada instituição escolar (CANDAUI, 1998).

Quanto à perspectiva do reflexo das formações centradas na escola na aprendizagem efetiva e duradoura dos estudantes, torna-se uma possibilidade quando os professores em seu processo formativo têm condições de serem reflexivos em suas próprias práticas (MUCHARREIRA, 2016).

Diante do contexto apresentado, espera-se que a formação continuada de professores em PBL que atualmente, como mostra adiante a revisão sistemática realizada para esse trabalho de pesquisa, vem sendo realizada em forma de cursos de férias em períodos estancos nas universidades, sem estabelecer uma integração pertinente com a realidade na qual os sujeitos estão inseridos na escola. Uma vez que, essas vivências poderiam ser mais significativas se ocorre mesmo formato de uma formação continuada em serviço, onde a escola seria o próprio locus do processo formativo. Porém, na visão de Nóvoa (1992, p. 29), o grande desafio está em “conceber as escolas como um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam atividades distintas”. A formação deve ser encarada como um processo permanente, integrado no dia-a-dia dos professores e das escolas.

Dessa forma, elegemos como mote investigativo os limites e as potencialidades da aprendizagem baseada em problemas na formação continuada em serviço dos professores de Ciências da Natureza e suas tecnologias. Essa conjuntura impulsiona a seguinte questão de pesquisa: como um processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas

pode contribuir com a prática docente dos professores de Ciências da Natureza de uma escola técnica estadual do município do Paulista, em Pernambuco?

Essa questão de pesquisa conduzirá esse estudo com a finalidade de responder ao seguinte objetivo geral: Investigar os limites e as potencialidades do processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas para a prática docente dos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias de uma Escola Técnica Estadual do município do Paulista, em Pernambuco.

Nesse contexto, elencamos os seguintes objetivos específicos:

- Descrever como os professores percebem o processo de formação continuada em serviço com a PBL.
- Analisar as contribuições da formação continuada em serviço de professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias em PBL.
- Avaliar as construções conceituais consolidadas sobre a PBL pelos professores que tiveram o processo formativo.

Para responder aos objetivos propostos para essa pesquisa e com a intenção de contribuir para a área do Ensino das Ciências, organizamos o presente trabalho a fim de dialogarmos com os autores pertinentes ao ensino das ciências e da metodologia da aprendizagem baseada em problemas na perspectiva da formação continuada em serviço dos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. Sendo assim, essa pesquisa está estruturada em 5 capítulos, descritos com a seguinte organização: No capítulo 1 trataremos sobre os aspectos estruturantes da PBL e uma revisão sistemática da PBL na Educação Básica; No capítulo 2, Descreveremos sobre a Formação continuada em serviço dos professores e o conceito de Prática docente, no capítulo 3, Apresentaremos os Aspectos metodológicos da pesquisa e no capítulo 4, os resultados e discussão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

1.1 Aspectos conceituais e as características da PBL

A aprendizagem baseada em problemas (ABP), na língua inglesa *Problem based learning* (PBL) apresenta-se nos referenciais teóricos com uma variedade de termos aplicados a ela. Segundo Berbel (1998) uma variedade de termos é utilizada para defini-la: técnica de ensino, método de ensino, metodologia, pedagogia, proposta pedagógica, proposta curricular, estratégia de ensino, currículo PBL, procedimento metodológico.

Na concepção de Barrows (1986), a PBL apresenta um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. Em essência, promove uma aprendizagem centrada no aluno, onde os professores assumem um papel de facilitador durante todo o processo de ensino e aprendizagem. Nesse processo, os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução.

Hmelo (2004) afirma que a aprendizagem baseada em problemas é um sistema curricular e instrucional que desenvolve simultaneamente tanto as estratégias próprias de resolução de problemas, como as bases do conhecimento e habilidades específicas próprias de uma disciplina.

Na definição apresentada por Lopes *et al.* (2019) a PBL é uma estratégia instrucional que se organiza ao redor da investigação de problemas do mundo real. Estudantes e professores se envolvem em analisar, entender e propor soluções para situações cuidadosamente desenhadas de modo a garantir ao aprendiz a aquisição de determinadas competências previstas no currículo escolar. As situações são, na verdade, cenários que envolvem os estudantes com fatos de sua vida cotidiana, tanto da escola como de sua casa ou de sua cidade.

Na definição dada por Delisle (2000, p. 5), a PBL é “uma técnica de ensino que educa apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido”. Lambros (2004), em uma definição muito semelhante à de Barrows (1986), afirma que o PBL é um método de ensino que se baseia na utilização de problemas como ponto inicial para adquirir novos conhecimentos. Ele esclarece que, nesse processo, os alunos são desafiados a comprometer-se na busca pelo conhecimento, por meio de questionamentos e investigação, para dar respostas aos problemas identificados.

Leite e Esteves (2005) definem a PBL como um caminho que conduz o aluno para a aprendizagem. Nesse caminho, o aluno busca resolver problemas inerentes à sua área de conhecimento, com o foco na aprendizagem, tendo em vista desempenhar um papel ativo no processo de investigação, na análise e síntese do conhecimento investigado.

Para os fins desta pesquisa adotaremos o termo metodologia, por ser mais adequado aos objetivos educacionais do trabalho que foi realizado com a proposta da PBL. Segundo Ribeiro (2010), a PBL é uma metodologia de ensino e aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual problemas são utilizados para iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto de sala de aula. Para tanto, precisamos reconhecer as características peculiares que regem essa metodologia, a fim de evitar equívocos com outras propostas, como exemplo a problematização.

A aprendizagem baseada em problemas é uma metodologia que possui características particulares para o bom desempenho e aplicabilidade no processo educacional. A sua característica principal é a presença de um problema, de preferência da vida real, usado para iniciar, direcionar, motivar e focar a aprendizagem. Nessa proposta, o problema não é aplicado ao final da apresentação de um conceito ou conteúdo como ocorre no modelo tradicional (RIBEIRO, 2010).

Uma característica peculiar é a organização do processo em pequenos grupos de estudantes que interagem com o professor. Os alunos são responsáveis pela sua própria aprendizagem, ou seja, tem que trabalhar alguns momentos de forma individual, mas de modo definitivo na resolução do problema

é realizado em grupo. Nessa proposta existe a divisão de atividade dentro do grupo, são elas:

- O tutor, que pode ser o professor ou um especialista convidado.
- O coordenador das discussões, que geralmente sugere ser um estudante distinto para cada encontro de trabalho.
- O secretário que escreve sobre o processo e acordos do grupo e que convém que seja um diferente a cada reunião.

O aspecto interativo da aprendizagem que a PBL promove é fundamental, em primeiro lugar, porque a estrutura da metodologia se constrói sobre a ideia de que o grupo identifica as necessidades de aprendizagens, localiza os recursos necessários para dá uma resposta aos problemas, se constroem os argumentos, se informam do que foi aprendido e avalia.

Outro ponto importante da PBL é o fato da aprendizagem ser centrada no estudante, dentro de uma perspectiva interdisciplinar e transdisciplinar com atividades complexas que requer a análise de um grupo de estudantes, pois ocorre muita divergência de opiniões e ideias significativas para a construção do conhecimento. Além disso, propicia o acesso a maneiras diferenciadas de aprender e, especialmente, de aprender a aprender (DELISLE, 2000).

Durante esse processo de construção de conhecimento, o professor assume uma característica particular no papel de tutor. Nesse ponto, o sistema educacional vai exigir um professor que possua habilidades diferentes das que tradicionalmente são exercidas em seu fazer pedagógico para desenvolver um novo formato de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o tutor precisa desenvolver a capacidade de, em sala de aula, resolver situações de ordem interpessoais com seus alunos (O'GRADY *et al.*, 2012).

Em relação ao formato de aplicação da PBL, uma característica marcante é a sua implantação que pode acontecer sobre todo o currículo (forma concebida no formato original), podendo seguir o formato híbrido ou em uma disciplina em um currículo convencional (formato parcial). Existem relatos também da implantação da PBL em determinados momentos da disciplina ou no desenvolvimento de algum tópico durante as aulas expositivas. (RIBEIRO, 2010). Ainda de acordo com o autor supracitado, a PBL apresenta semelhanças

com o método científico, contribuindo assim para a formação conceitual e investigativa do futuro pesquisador.

As características apresentadas representam ganhos significativos nas dimensões da motivação para aprender, para as habilidades de comunicação e de fato para aprender a trabalhar com as outras pessoas em um ambiente de trabalho colaborativo mediado pelos professores. Essa característica colaborativa é bem visível quando nos debruçamos sobre a origem da metodologia no curso de medicina, quando os estudantes se reúnem para resolver os problemas médicos do cotidiano.

1.2 Origem da PBL

A Aprendizagem Baseada em Problemas foi sistematizada pela primeira vez em 1969 por um grupo de educadores do curso de Medicina da Universidade McMaster, no Canadá, que a utiliza até hoje. Foi criada em função da necessidade de revisar tantos os conteúdos da área como a melhor forma de ensiná-los, com o objetivo de conseguir uma melhor preparação para os estudantes e assim satisfazer as demandas da prática profissional.

Em 1970, essa prática pedagógica foi introduzida nos Estados Unidos (EUA) no curso de Medicina da Universidade do Novo México e, na década de 1980, no curso de Medicina de Harvard. Na mesma época, a PBL foi implantada no curso de Medicina da Universidade de Maastricht (Holanda). Howard Barrows é apontado como um dos principais articuladores da equipe de professores formada por Jim Anderson e John Evans, que pensaram o currículo da faculdade de medicina, a partir de 1966, implantado oficialmente em 1969 (HILLEN *et al.*, 2010). Com o intuito de promover o desenvolvimento das capacidades dos alunos para contextualizar os conhecimentos teóricos adquiridos na faculdade, pondo-os em prática no cotidiano, de forma competente e humana, Barrows compreendia que, para realizar esse objetivo, os médicos precisavam, além de possuírem o conhecimento teórico, saberem utilizá-lo na prática (DELISLE, 2000; O'GRADY *et al.*, 2012).

Na educação básica, nos Estados Unidos, algumas escolas têm adotado a PBL como a “*Lamphier High School*” em Springfield ou da IMSA (*Illinois Mathematics and Science Academy*).

No Brasil, foram pioneiros os cursos de Medicina de Marília (1997) e de Londrina (1998), assim como os cursos de pós-graduação em Saúde Pública da Escola de Saúde Pública do Ceará (BATISTA *et al.*, 2005). Em algumas escolas do ensino fundamental e médio já podem ser encontrados trabalhos pontuais, respectivamente, em feiras de ciências e na construção de conceitos no ensino das Ciências da Natureza com a proposta da PBL.

A utilização da aprendizagem baseada em problemas – *Problem based learning* (PBL) na Educação básica tem sido discutida em relação as suas limitações e viabilidade, pois se sabe que a metodologia é bem consolidada na educação superior e apresenta-se com várias nuances para serem adaptadas ao ensino fundamental e médio. Entretanto, segundo Ribeiro (2008) os princípios dessa metodologia têm se mostrado suficientemente vigorosos para fundamentar implantações no ensino de outras áreas de conhecimento e em outros níveis educacionais (ensino fundamental e médio). Pesquisadores afirmam que desenvolver atividades de PBL no ensino médio e identificar sua validade e confiabilidade tem uma importância primordial (TARHAN *et al.*, 2008).

Na Educação Básica, a utilização da PBL é defendida por autores e vem sendo aplicada em um grande número de países ao redor do mundo, entre eles o próprio EUA (WIRKALA; KUHN, 2011), Canadá (MEHRIZI-SANI, 2012) e Coréia (KIM; PEDERSEN, 2011).

No Brasil, estudos revelaram que a aplicação da PBL na Educação Básica ainda é incipiente (LOPES *et al.*, 2011). Alguns exemplos de trabalhos sobre o tema podem ser encontrados na literatura. Dentre eles, podemos destacar um trabalho sobre a atuação docente na PBL no Ensino Médio (KLEIN, 2013), no qual a autora destaca diferenças entre a abordagem da PBL e do ensino tradicional. Em outro estudo, foi avaliado o potencial da metodologia sobre a construção de conceitos em física, proporcionando uma aprendizagem significativa (KOCK, 2013). Nas ciências do ensino fundamental foi utilizada para construção de conceitos sobre ecossistema que contribuíram para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem (NASCIMENTO, 2018). Na Química tem sido utilizada para trabalhar conceitos complexos em que os elementos operacionais e a subjetividade influenciaram na proposta da PBL (GOMES, 2016). Na esfera da Biologia, uma análise da motivação de estudantes e professores sobre a utilização da PBL em uma escola pública de Ensino Médio

revelou uma maior motivação dos alunos e professores para a possibilidade da utilização imediata da metodologia na escola, a despeito das restrições atuais de infraestrutura. Os resultados apontam que a PBL como metodologia com vários princípios das teorias da aprendizagem com potencial de aproximar o ensino das Ciências da Natureza à realidade dos alunos (MALHEIRO; DINIZ, 2008).

1.3 Princípios pedagógicos e didáticos

Nas últimas décadas do século XIX, surge a ideia que o ensino deve ser centrado no aluno. Do ponto de vista pedagógico, culmina-se com o movimento da escola ativa ou escola nova. Esse movimento progressista na educação desenvolveu novas estratégias de ensino centradas na aprendizagem e com o foco principal no aluno como protagonista de sua própria aprendizagem. Esse movimento teve como principais representantes os educadores John Dewey (1859-1952), Maria Montessori (1870-1952), Henri Wallon (1879-1962), Célestin Freinet (1881-1966), Lev Vygotsky (1896-1934), Jean Piaget (1897-1980), entre outros que desenvolveram experiências educacionais inovadoras e que se contrapunham ao modelo tradicional de educação vigente (ROCHA, 1988).

Na teoria pedagógica de John Dewey, encontra-se a mais significativa inspiração para a Aprendizagem Baseada em Problemas. A Pedagogia Ativa ou Pedagogia da Ação, de Dewey, propõe que a aprendizagem deve partir de problemas ou situações que propiciam dúvidas ou descontentamento intelectual, pois os problemas surgem das experiências reais que são problematizadas e estimulam a cognição para mobilizar práticas de investigação e resolução criativa dos problemas (CAMBI, 1999). Delisle (2000) e O'Grady *et al.*, (2012) também apontam Dewey como um dos inspiradores da PBL. Segundo eles, Dewey acreditava que para estimular o pensamento de um estudante, o professor teria de partir de um assunto de natureza não formal, que viesse da vida, do cotidiano deste educando.

Segundo Ribeiro (2005) confirma a premissa, pois acredita que a PBL é baseada em Bruner, para quem a motivação impulsiona o indivíduo a conhecer melhor o mundo e também baseado na aprendizagem autônoma de Dewey com o uso de problemas antecedendo o conceito, ressaltando a importância de se aprender com eventos reais.

Segundo Andrade e Cunha (2011), John Dewey não rejeitava a existência de mecanismos biológicos na formação do indivíduo, mas enfatizava o poder da relação social e os vínculos socialmente estabelecidos na vida prática. Entendia-se que, historicamente, as atividades coletivas colocaram as pessoas diante de situações semelhantes, gerando sentimentos análogos e formando uma consciência coletiva. De acordo com Dewey (1959, p. 153), para a educação: "A experiência é, primariamente, uma ação ativo-passiva; não é, primariamente, cognitiva. Mas, a medida do valor de uma experiência reside na percepção das relações ou continuidades a que nos conduz". A educação é um processo de reorganização da experiência e de reconstrução pela reflexão, visando melhorar, pela inteligência, a qualidade das experiências futuras (DEWEY, 1978).

Como foi relatado, os princípios da aprendizagem baseada em problemas nos remetem a várias teorias pedagógicas, guardando sobretudo as suas raízes na pedagogia autônoma de John Dewey e nas concepções de Bruner sobre a motivação epistêmica. A PBL não pode ser considerada uma metodologia inovadora porque ela conta com mais de 40 anos de pesquisa e aplicação. No entanto, Ribeiro (2010) acredita que esta metodologia é inovadora a partir da premissa de que ela coaduna com vários princípios da aprendizagem (Figura 1), podendo ser promissora em todos os níveis de ensino (fundamental médio e superior).

Figura 1. Alguns princípios da aprendizagem que fundamentam a PBL.



Fonte: Ribeiro (2010)

Todavia, a maioria dos autores que trabalha com PBL parece encontrar fundamentação na premissa da psicologia cognitiva de que a aprendizagem não é um processo de recepção, mas de construção de novos conhecimentos (REGEHR; NORMAN, 1996)

Portanto, a PBL, como uma metodologia de ensino e aprendizagem, estaria pautada no pressuposto de que o conhecimento prévio em relação ao assunto é ativado nesta metodologia durante a análise inicial do problema, na qual– determina a natureza e a quantidade de conhecimentos novos que podem ser processados (RIBEIRO, 2010).

A PBL sustenta-se na base do construtivismo Piagetiano, ou seja, nas perspectivas da Psicologia Psicogenética, sendo assim:

O PBL apoia-se igualmente na psicologia cognitiva quando pressupõe que a forma como os conhecimentos são estruturados na memória os torna mais ou menos acessíveis. Esse pressuposto seria estimulado nesta metodologia por intermédio da reestruturação, por parte dos alunos, dos conhecimentos aprendidos, para que se ajustem ao problema proposto. O problema no PBL ainda seria capaz de promover a elaboração de estruturas cognitivas que facilitarão a recuperação de conhecimentos relevantes quando estes viessem a ser necessários para a solução de problemas similares (RIBEIRO, 2010 p.17).

No contexto da epistemologia genética, o foco do problema é, com efeito, o desenvolvimento dos conhecimentos, ou seja, “o da passagem de um conhecimento considerado pior ou mais pobre para um saber mais rico (em compreensão e extensão” (LOPES *et. al*, 2019).

Para explicar o processo de construção do conhecimento, Piaget desenvolveu um conceito central em sua teoria, que denominou de equilibração e que é por ele considerado o verdadeiro motor do conhecimento (Piaget, 1976). Este mecanismo cognitivo consiste em uma ação interna que atua compensando os efeitos das perturbações do meio externo sobre o indivíduo e vice-versa, pois a aquisição do conhecimento se faz por constantes e permanentes desequilíbrios entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Esses desequilíbrios se manifestam quando surgem as dúvidas e incertezas durante o processo de interação com o objeto do conhecimento, havendo então a necessidade de uma reequilibração que ocorre por meio da construção de novos conhecimentos pelo

próprio sujeito. Piaget (1976) sustenta que a equibração possibilita as relações entre outros dois fenômenos por ele descritos, denominados assimilação e acomodação que possibilitam a manutenção da homeostasia cognitiva do sujeito.

Segundo Piaget (1987), o fenômeno dito assimilação implica na incorporação, pelo sujeito, de novas experiências aos esquemas previamente estabelecidos, que já faziam parte do seu patrimônio cognitivo. Já na acomodação, tem-se o conseqüente processo de modificação dos esquemas pré-existentes do sujeito à nova situação que lhe é apresentada, pois os mesmos precisam se adaptar para que possa desta forma se aperfeiçoar. Em outras palavras, todo o conhecimento novo que se apresenta ao sujeito deve obrigatoriamente se associar aos conhecimentos prévios, para que possa efetivamente ser assimilado (CARON; BOLSANELLO, 2017).

A acomodação se refere a modificações dos sistemas de assimilação por influência do mundo externo. Se o meio não apresenta problemas, dificuldades, a atividade da mente é apenas de assimilação, porém, diante deles, ela se acomoda e se desenvolve (MOREIRA, 2011). Por isso, vale ressaltar a importância da aprendizagem baseada em problemas no processo de construção do conhecimento.

Nesse contexto, a aprendizagem baseada em problemas é uma metodologia em que os conhecimentos são adquiridos dentro da perspectiva de grupos, de forma autônoma e colaborativa entre os pares. A ideia de cooperação, pelo qual se procura construir o conhecimento em sala de aula, faz parte da concepção de ensino através da desequibração-requibração (MORTIMER; CARVALHO, 1996).

Outro elemento importante da concepção Piagetiana é a caracterização dos diferentes períodos de desenvolvimento da inteligência, onde se ressalta o assim chamado estágio das operações formais ou hipotético-dedutivo (PIAGET, 1964) que se inicia entre os 11 e 12 anos de idade em média e se estende pelo resto da vida. A partir deste estágio o pensamento passa a elaborar também hipóteses, não mais se determinando diante de situações concretas, o que caracteriza o raciocínio hipotético-dedutivo. Nesse tipo de raciocínio o sujeito inspeciona meticulosamente os dados do problema, elabora um conjunto de hipóteses relacionado às teorias ou explicações mais prováveis e deduz a partir

delas que determinados fenômenos empíricos podem ou não ocorrer na realidade, com maior ou menor probabilidade. Como etapa final desse processo, o sujeito pode ser capaz de uma testagem sistemática das hipóteses levantadas, verificando se os fenômenos previstos, de fato, ocorrem. Esse raciocínio permite, portanto, que o sujeito formule diversas hipóteses simultaneamente e deduza o valor de cada uma delas, quando confrontadas com sua probabilidade de ocorrência real.

Todo o processo descrito acima demonstra como é conflitante e desafiador para os estudantes iniciar o seu processo de aprendizagem a partir de um problema do seu cotidiano, onde o estudante precisa levantar hipóteses para solucionar os problemas, e assim, fazer uso das estruturas do pensamento formal.

Segundo Piaget (1976), ensinar os estudantes a resolver problemas significa torná-los aptos a usar as estruturas do pensamento formal, por meio de um raciocínio hipotético-dedutivo, apresentando o objeto de forma contextualizada, construindo elementos cognitivos que levam a formas de pensamentos cada vez mais elaboradas.

No que se refere às interações sociais, na perspectiva Piagetiana, entre o professor e estudante conforme o modelo de pequenos grupos como propõe a PBL, Perret-Clermont (1978) afirma que um conhecimento não pode ser transmitido por meio de uma relação coercitiva, ou seja, que implica no fato de o professor se utilizar da sua autoridade para impor um determinado modelo aos seus alunos.

Segundo Ribeiro (2010), além dessas premissas da psicologia cognitiva que é bem evidente nessa metodologia, a PBL também estaria relacionada aos pressupostos que associam os fatores da aprendizagem com a metacognição e os fatores sociais.

Nessa dimensão didático-pedagógica, é importante que o professor conheça os aspectos citados sobre os processos psicológicos que afetam a aprendizagem, assim como os métodos e estratégias didáticas, que, de acordo com as características da disciplina, melhor favoreçam a aprendizagem. Segundo Souza e Dourado (2015, p.185) “a ABP apresenta-se como um modelo didático que promove uma aprendizagem integrada e contextualizada”.

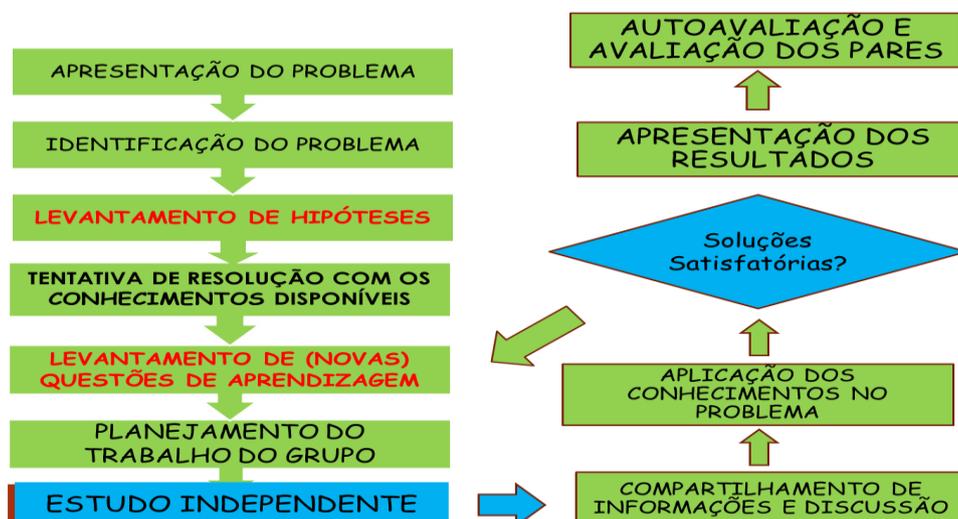
Diante de todo contexto, podemos inferir que a aprendizagem baseada em problemas parece ser uma metodologia instigante de modelo construtivista, pois possibilita ao estudante a construção do conhecimento por meio da interação no grupo, estimulando os alunos a terem controle sobre o seu próprio processo de aprendizagem por meio da discussão de problemas que, ao proporcionar oportunidade de ocorrência de um conflito cognitivo, estimula o aluno a reestruturar o seu próprio conhecimento.

1.4 As etapas da Aprendizagem Baseada em Problemas

O ciclo de trabalho dessa metodologia inicia-se a partir de um problema. Esse início motiva e mobiliza todo o estudante em busca da aprendizagem, suscitando a busca pela resposta adequada ao problema. Esse processo é desenvolvido em grupo, de forma autônoma e com a colaboração dos professores em busca da compreensão e integração dos conceitos básicos da disciplina (Figura 2).

O grupo de estudantes, diante do problema, irão em busca das possíveis soluções da problemática com os seus próprios conhecimentos prévios. Esses por sua vez, poderão levantar suas questões a partir de um plano de ação, exposto em um quadro organizacional da estruturação do plano de trabalho para a resolução do problema (Apêndice E).

Figura 2. Ciclo de trabalho com o problema na PBL.



Fonte: Ribeiro (2010)

Dentre as propostas que existem sobre o ciclo de trabalho com a PBL, como a desenvolvida por Veja e Fernandes, Marchais entre outros, optamos por utilizar para os fins dessa pesquisa o ciclo de trabalho com o problema em PBL proposto por Ribeiro (2010). Este ciclo configura-se como favorável ao trabalho em pequenos grupos, com aprendizagem autoregulada, podendo o professor atuar como um facilitador. Além disso, pode proporcionar uma avaliação sistemática de autoavaliação, avaliação dos pares e do processo educacional.

O ciclo de trabalho apresentado por Ribeiro também pode ser realizado com os estudantes da educação básica, permitindo algumas adaptações desde que não interfiram na essência da proposta metodológica. A PBL possui uma estrutura básica regida por princípios gerais que lhe permitem, de acordo com o nível escolar, o curso universitário e a disciplina, modelar-se a fim de atender a cada uma das especificidades (LAMBROS, 2004).

As etapas do ciclo de trabalho da PBL ora apresentada foram utilizadas como base para os conhecimentos necessários aos professores durante o processo formativo, sendo assim, os itens 1.4. ao 1.7 a seguir serão descritos com detalhes e posteriormente serão abordados e discutidos na formação continuada dos professores de Ciências da Natureza na escola.

1.4.1 O Cenário e o problema em PBL

O cenário é definido como um formato em que o professor apresenta o problema. Para a construção de um bom cenário, é importante que seja dado um título que chame a atenção do aluno e que, de imediato, identifique o tema objeto de estudo. Este pode ser apresentado em diversos formatos, por exemplo: pequenos vídeos, diálogos impressos, reportagens jornalísticas, figuras, texto impresso, banda desenhada, entre outros (BARRETT; MOORE, 2011).

Esse cenário pode ser utilizado para apresentar os problemas reais que são como uma pedra angular da PBL que transformam os alunos em protagonistas. Essa nova forma de entender os processos de ensino e aprendizagem exige colocar em prática novas metodologias, centradas no estudante e que:

Nós encontramos um mundo em permanente mudança, que exige uma educação geral ampla, mas também uma educação especializada e, ao mesmo tempo, interdisciplinar, centrada em competências e atitudes para que as pessoas possam viver situações diversas e possam mudar de atividade. Torna-se necessário, por tanto, reformular os planos de ensino para possibilitar a introdução de novos conteúdos e novas formas de organização (ARREGI, BILBATUA; SAGASTA, 2004, p 109).

Para implantar essa metodologia que utiliza o problema como ponto de partida antes de qualquer teoria, faz-se necessário um plano de ensino organizado, estruturado e intencional como atesta Conteras (1991) quando afirma que os processos de ensino não são espontâneos e naturais como muitos pensam, mas são repletos de intencionalidade, planejados, provocativos e criativos.

Os problemas em PBL devem comprometer o interesse dos alunos e motivá-los a examinar de maneira profunda os conceitos e objetivos que precisam ser ensinados e aprendidos. O problema deve estar em relação com os objetivos da disciplina e com os problemas da vida diária.

Um bom problema fomenta um pensamento flexível. Eles precisam ser complexos, pouco estruturado e com um final aberto; tem que estimular a motivação intrínseca, mas tem que ser realista e relacionado com a experiência dos estudantes. Um bom problema, proporciona *feedback* que permite aos estudantes avaliar a efetividade dos seus conhecimentos, raciocinando e aprendendo estratégias. Os problemas também podem promover conjectura e argumentação (ESCRIBANO; VALLE, 2008).

Os bons problemas, ou seja, aqueles que valorizam o cotidiano dos estudantes e cause desafio de aprendizagem no estudante requerem soluções multidisciplinares e promovem nos estudantes habilidades de comunicação ao apresentar seus planos para os demais estudantes da sala.

Possuir bons problemas é uma questão necessária, mas não suficiente para a eficácia da PBL. O papel facilitador que exerce o professor ao planejar o problema é a chave para que a PBL funcione bem. Os estudantes poderão conseguir os melhores resultados trabalhando e resolvendo problemas reais se as características dos problemas planejados tendem ao pressuposto de que:

- O problema pode ser trabalhado e resolvido de maneira colaborativa, isto é, apresentar uma estrutura interna que permita ser resolvido em grupos cooperativos;
- Os estudantes possuam conceitos adequados para a resolução dos problemas reais e serem recuperados na hora de resolvê-los.
- O problema pode ser apresentado de forma resumida desde que esteja organizado em um processo ordenado de resolução.
- O problema será projetado e apresentado de tal forma que admita contribuições individuais do grupo de trabalho, ainda que a melhor forma de resolução seja de forma colaborativa;
- O problema não tenha uma solução fechada.

As descrições de um bom problema em PBL são essenciais para a motivação e encaminhamento de todo o processo metodológico, pois o problema é a peça principal que move a aprendizagem dos estudantes. Segundo Vega e Fernández (2005), se pretende que o estudante se comprometa com a aprendizagem e para isso os problemas têm que ser interessantes e atrativos de resolver e que eles estejam de maneira que alguns aspectos possam ser definidos pelos próprios aprendizes.

1.4.2 Avaliação da Aprendizagem Baseada em Problema

A perspectiva construtivista de ensino e estruturação curricular assume que, além da avaliação da aprendizagem dos estudantes dentro de um amplo leque de competências diferentes (motoras, cognitivas, de equilíbrio emocional, de relação interpessoal e de atuação e inserção social), se faz necessário avaliar a própria atuação do professor e das atividades de ensino que são planejadas e desenvolvidas (COLL; MARTÍN, 2006). Nesse contexto, as práticas tradicionais de ensino e de avaliação necessitam sofrer uma profunda reformulação.

A avaliação é um processo que precisa valorizar os objetivos da aprendizagem e os avanços cognitivos dos estudantes, pois se o ato de avaliar tiver apenas a intencionalidade de comparar e classificar os estudantes em uma avaliação somativa, não estará desempenhando de forma justa o seu papel no

processo educativo. No entanto, compreende-se que o processo avaliativo não é uma ação rápida e simples, pois requer que o professor avalie diversas nuances do processo, tais como a avaliação diagnóstica, formativa, dos pares e a autoavaliação. Pois, segundo Philippe Perrenoud, não se pode esperar que em poucas semanas os estudantes desenvolvam significativamente a sua capacidade de imaginação, expressão e argumentação, raciocínio ou de realizar atividades de forma cooperativa (PERRENOUD, 2000).

Escribano e Valle (2008) afirmam que a avaliação da aprendizagem baseada em problemas ainda tem se limitado a comparar resultados dos alunos que vivenciaram metodologia PBL com os alunos que passaram pelos métodos tradicionais de ensino e aprendizagem.

Em linhas gerais, a proposta de avaliação na PBL abrange uma abordagem mais formativa, na qual são consideradas três perspectivas distintas, geralmente com pesos diferentes, mas relacionadas entre si: I) a de cada aluno sobre o seu próprio trabalho (autoavaliação); II) a dos colegas que formam os grupos de trabalho que irão atuar na resolução dos problemas (avaliação entre pares); e III) a avaliação do professor. (LOPES *et al.*, 2019).

Partindo do pressuposto que durante o ato de avaliar o professor precisa considerar diversos fatores atrelados ao processo, podemos considerar que:

O processo avaliativo estará dentro de um contexto em que o aluno se torne, de modo gradativo e contínuo, capaz de pensar de forma autônoma e de gerir o seu próprio processo de aprendizagem. Se o fim principal da PBL é envolver o conhecimento dos alunos e a forma como eles aplicam esses conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades, essencialmente, o que devemos levar em consideração é: onde os alunos se encontram na aprendizagem, aonde queremos que eles cheguem e o que deve ser feito para que cheguem lá (LOPES *et al.*, 2019, p 121.)

Existem em PBL, diversas modalidades de avaliação que podem ser aplicadas além das citadas anteriormente, são as seguintes: relatório escrito, estudo de caso, mapas conceituais, apresentação oral e uso de portfólios.

1.5 O papel do estudante e do professor tutor

A PBL considera que o estudante pode aprender por si mesmo sem a necessidade de depender constantemente do professor. A ênfase da

aprendizagem autodirigida ou regulada certamente requer esforço por parte do estudante e uma atitude ativa. Nesse aspecto, segundo Escribano e Valle (2008) os estudantes terão que analisar um problema; aprofundar no estudo dos materiais; distinguir entre o que é importante e secundário; relacionar conhecimento prévio e estabelecer relações significativas com os novos conhecimentos; traçar um plano de estudo individual que permita progredir e trazer contribuições ao debate em grupo; contrastar posições com os colegas e com o professor baseado em argumentos sólidos; verbalizar em público o que foi aprendido durante o processo e avaliar seu desenvolvimento e resultados parciais e finais.

PBL é uma estratégia que contempla como um dos pontos fundamentais de sua aplicação à relação entre o professor, o aluno e o conteúdo a ser estudado e aprendido. Nessa relação, o professor posiciona-se como um facilitador, um guia que estimula os alunos a buscar, a interpretar e a aprender. No desempenho desse papel, assume a função de professor tutor, um criador de situações de aprendizagem (O'GRADY *et al.*, 2012). Além disso, contribui para o desenvolvimento de uma série de princípios didáticos que vinculam o ensino e a aprendizagem com situações reais, reforçando a atividade independente, ativa e responsável do aluno na construção de novas aprendizagens que complementem a relação professor, aluno e conhecimento adquirido (SOUZA; DOURADO, 2015).

Na PBL o professor assume o desafio de saber como o aluno apreende e desenvolve um ensino diferente da prática tradicional, pois ele será uma espécie de especialista da aprendizagem mediando a busca dos conhecimentos dos estudantes. O trabalho com problemas exige do professor uma resposta às questões relacionadas com: como eles podem abordar melhor o problema; com que tipo de dificuldades podem deparar-se, como facilitar a evolução do grupo de alunos, que tipo de apoio ou ajuda complementares poderiam ser úteis para que o aluno progredisse de forma autônoma na sua aprendizagem (ESCRIBANO; VALLE, 2008).

Romper com um paradigma de ensino tradicional, ou seja, centrado no conteúdo, para uma perspectiva centralizada nos estudantes, que continua resistindo ao longo dos anos, requer um conjunto de fatores, dentre eles,

metodologia de ensino que contribuam de forma significativa para a mudança desse processo. Sendo assim, compreende-se que:

A aprendizagem baseada em problemas tem o potencial de impactar positivamente o processo de transformação do paradigma da aprendizagem centrada no professor ou no conteúdo, para a aprendizagem centrada no estudante, na qual o professor paulatinamente modifica seu papel de detentor e transmissor do conhecimento para o de facilitador das aprendizagens de seus estudantes, em um contexto real e aplicado (SILVA *et al*, 2017, p.748)

Nessa perspectiva, por distanciar da prática usual, percebe-se que esta metodologia propõe uma nova forma de organização tanto dos professores a partir de atividades interdisciplinares como dos alunos em atividades colaborativas.

1.6 O processo de aprendizagem autodirigida

A aprendizagem baseada em problemas é uma metodologia na qual o estudante é o verdadeiro protagonista na construção do conhecimento na aula, desde que enfrente um problema que tenha verdadeiro sentido e significado para ele, e que lhe permita, não somente resolver o problema, mas aprender o próprio processo de resolução.

Considerando as colocações das autoras que coadunam com uma ideia construtivista e cognitiva da aprendizagem, concebemos a aprendizagem como um processo de construção do conhecimento, cognitivo e complexo, sucessivo e recorrente, na qual o aprendiz toma decisões sobre como resolver esse processo de forma consciente para que ocorra uma incorporação significativa do novo conhecimento aos esquemas já existentes (MARTINEZ VICENTE, 2004).

A aprendizagem autorregulada se refere à aplicação de modelos gerais de regulação e autorregulação a áreas da aprendizagem e, em particular, a aprendizagem acadêmica que se realiza nas escolas ou nas aulas (PINTRICH, 2000). Essa aprendizagem é ativa e construtivista, onde os aprendizes estabelecem metas para sua aprendizagem e eles tentam monitorar, regular e controlar sua cognição, motivação e conduta, guiados e limitados por suas metas e os traços contextuais do seu entorno.

Pintrich (2000) propõe um modelo sobre a aprendizagem autorregulada baseado na perspectiva sociocognitiva com o objetivo de classificar e analisar os distintos processos dessa aprendizagem. O modelo se organiza em quatro passos seguintes (Tabela 1): Planejamento; . Auto-observação; Controle e Evolução. E dentro de cada passo citado acima, as atividades de autoregulação se encontram dentro de quatro áreas: Cognitiva, Motivacional, Comportamental e Contextual.

Tabela 1. Autoregulação da aprendizagem

Áreas de regulação, fases áreas e processos implicados na aprendizagem autorregulada.				
FASES	COGNIÇÃO	MOTIVAÇÃO	COMPORTAMENTO	CONTEXTO
Preparação, Planejamento e ativação	Estabelecimento de metas. Ativação do conhecimento prévio. Ativação do conhecimento metacognitivo.	Adoção de metas. Julgamentos de autossuficiência. Ativação das crenças e valores da atividade de casa. Ativação do interesse pessoal.	Planejamento do tempo e esforço	Percepção da atividade. Percepção do contexto.
Auto-observação	Consciência e auto-observação da cognição	Consciência e auto-observação da motivação e do afeto.	Consciência e auto-observação dos esforços, do emprego do tempo e da necessidade de ajuda.	Consciência e auto-observação das condições das atividades e do contexto.
Controle, regulação	Uso de estratégias cognitivas e metacognitivas	Uso de estratégias de controle da motivação e do afeto.	Aumento/diminuição do esforço. Persistência. Busca por ajuda.	Mudanças no requerimento das atividades e nas condições do contexto.
Avaliação	Julgamentos cognitivos. Atribuições	Reações afetivas. Atribuições.	Escolha do comportamento	Avaliação da tarefa e do contexto.

Fonte: Torrano e González, traduzido, por Pintrich (2000).

1.7 Aprendizagem colaborativa

A aprendizagem colaborativa tem muitos pontos de relação com a metodologia da aprendizagem baseada em problemas já que a solução de problemas reais é o eixo desta metodologia e a maneira de resolvê-los se realiza de forma grupal (aprendizagem colaborativa) e individual (aprendizagem autorregulado e/ou independente) (ESCRIBANO; VALLE, 2008).

Na educação básica é comum os trabalhos em grupo para despertar nos estudantes o espírito colaborativo na realização das atividades propostas. A aprendizagem colaborativa incita os estudantes a aprender juntos, a trocar ideias e promove melhoras significativas na aprendizagem. Segundo Barrett e Moore (2011), na PBL o trabalho em grupo destaca-se como uma forma de atividade em que o aluno valoriza a convivência e se dispõe a participar, de forma criativa, do processo de aprendizagem, buscando criar espaços para o trabalho cooperativo, no qual todos são protagonistas, colaborando para uma aprendizagem mútua e integral.

O essencial na PBL é que os estudantes aprendam mediante a indagação de problemas através da análise e a resolução de problemas reais (DOCHY *et al*, 2003). Barrows (1996) apresentou seis características essenciais ao ensino e a solução dos problemas, são elas:

- Envolver os estudantes na sua própria aprendizagem;
- Organizar os estudantes em pequenos grupos sob a orientação de um tutor;
- O tutor é um mediador ou facilitador do processo de ensino e aprendizagem;
- Os problemas reais se apresentam no princípio durante a sequência de aprendizagem;
- Os problemas foram usados como ferramentas básicas para adquirir o conhecimento e as habilidades necessárias a fim de poder resolvê-los;
- A nova informação necessita adquirir-se através da aprendizagem autorregulada ou independente.

O trabalho em grupo possibilita uma aprendizagem cooperativa capaz de interagir com os sujeitos a fim de desenvolver várias competências e habilidades essenciais ao sistema educativo. A esse respeito, compreende-se que:

O trabalho em grupo é um conjunto de atividades que favorece a aprendizagem; o desenvolvimento de competências; o desenvolvimento da comunicação intergrupar e individual, possibilitando também o desenvolvimento da socialização na sala de aula. Em si mesmo, o trabalho em grupo já possibilita o desenvolvimento de todos esses aspectos por todos (SOUZA; DOURADO, 2015, p.189).

1.8 Revisão Sistemática da PBL na Educação básica

Com o objetivo de realizar uma revisão sistemática da aplicação da aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências da educação básica, foi realizada uma revisão sistemática (SILVA; LINS; LEÃO, 2015). Para tal propósito, foi feita uma busca nos artigos científicos, teses e dissertações em eventos, em biblioteca digital e revistas na área de educação referentes ao período de 2008 a 2018, utilizando os termos *Problem based learning* (PBL) e Aprendizagem baseada em problemas. Essa revisão consistiu em três etapas: Busca eletrônica em Sites (Primeira etapa), Seleção e identificação dos artigos elegíveis (Segunda etapa) e Extração dos dados (Terceira etapa).

Na etapa de entrada foram identificadas 241 produções científicas, (18 artigos nos eventos, 210 entre teses e dissertações e 13 artigos nas revistas eletrônicas) com foco no ensino de Ciências (componente curricular de ciências do ensino fundamental e os componentes Biologia, Química e Física do ensino médio) e a PBL. Para a identificação dos artigos elegíveis para inclusão na revisão, foi realizada uma triagem inicialmente pelo título e, em seguida, pelo resumo. O título do trabalho deveria estar relacionada a um dos componentes curriculares relacionados ao ensino de ciências e a aprendizagem baseada em problemas. Nessa etapa, 29 produções acadêmicas foram consideradas elegíveis para a inclusão no estudo. Após a seleção, todos os documentos foram lidos na íntegra. Na terceira etapa foi realizada a extração dos seguintes dados: a) referência da publicação, b) modalidade de ensino e curso, c) tamanho da

amostra, d) conteúdos/disciplina/currículo, e) instrumentos utilizados e f) resultados.

Cada produção acadêmica selecionada foi analisada isoladamente, a fim de se identificar a aplicação de cada trabalho no ensino das ciências com a proposta da aprendizagem baseada em problemas. Dessa forma, serão utilizados esses documentos para exemplificar as pesquisas realizadas na área referente ao tema de nosso interesse.

Foi observado nessa revisão sistemática que a maioria dos trabalhos em educação básica sobre PBL prevalece no ensino médio, podendo ser encontrada no ensino fundamental com uma complexidade menor.

Em relação às disciplinas relacionadas ao ensino de Ciências, percebe-se que as aplicações da PBL no Ensino fundamental e Médio vêm sendo produzidas no país, respectivamente, no ensino de Ciências (OTTZ *et al.*, 2015), na disciplina de Biologia (MALHEIRO; DINIZ, 2008), Química (LOPES *et al.*, 2011) e Física (KOCK, 2013).

Após uma análise dos conteúdos das publicações foi realizada uma organização de acordo com a sua aplicação na educação básica, emergindo cinco grupos principais, são eles:

- Construção de conceitos
- Processo de ensino e aprendizagem;
- Formação de professores;
- Percepção de professores e estudantes;
- Processo avaliativo e aspectos da afetividade.

A) Construção de conceitos

Em relação às produções, identificamos seis publicações aplicando a PBL na construção de conceitos nas disciplinas de Física, Química, Biologia e Ciências, ou seja, apresenta-se como uma metodologia com potencial para trabalhar tanto os componentes curriculares do ensino fundamental como do médio na área de Ciências da Natureza.

Na pesquisa realizada por Carvalho (2017), a metodologia PBL foi utilizada na construção de conceitos sobre lançamento oblíquo, na disciplina de

física, com estudantes do primeiro ano de uma escola pública no estado de São Paulo. Os resultados demonstraram que o trabalho foi positivo em relação ao desenvolvimento dos alunos, sobretudo quanto à motivação e dedicação, características pouco aparentes na metodologia que vinha sendo utilizada e por ter sido importante para a prática profissional do professor.

Com resultados similares, temos o trabalho elaborado por Soares (2017) que investigou o estabelecimento do processo interativo entre os alunos de uma turma da terceira série do ensino médio com a adoção da metodologia da PBL e sua relação no desenvolvimento dos conceitos científicos e cotidianos dos estudantes sobre eletrodinâmica. A pesquisa foi realizada em um colégio público estadual do interior do Estado de Sergipe. Os resultados mostraram que a PBL permitiu aos alunos formularem e exporem seus pontos de vista dos conteúdos estudados, o que promoveu o surgimento de cadeias interativas como padrão de interação e utilizarem recursos semióticos como mediadores para o entendimento e o desenvolvimento dos conceitos.

O trabalho de Vazzi (2017) relata o uso de metodologias ativas (PBL) como instrumento para o ensino de Física a partir do uso de um “Kit Robótico” desenvolvido com uma plataforma de *hardware* livre chamada Arduíno. Essa ferramenta foi utilizada por alunos do primeiro ano de uma escola técnica para trabalhar os conceitos e princípios do movimento uniforme estudado na disciplina de física. Os resultados mostraram que a metodologia e os recursos adotados podem auxiliar o professor na sua prática e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, e que apenas o uso da tecnologia não garantiu a aprendizagem, mas fez o estudante compreender que a ferramenta ajuda na construção dos conhecimentos.

O trabalho realizado por Souto (2015) analisou a investigação de como o lúdico, e em especial, a utilização de um jogo inédito, inspirado em “*Magic the Gathering*”, o “*Biocombat*”, enquanto ferramenta de uma proposta de ensino pode contribuir para a aprendizagem de conceitos biológicos, especificamente de patologia de moneras no 2º ano do Ensino Médio. Os resultados indicam que a proposta conseguiu mobilizar o interesse e o envolvimento de boa parte dos alunos participantes, bem como aprofundar e rever conceitos já estudados, assim conseguindo fazer com que o grupo adquirisse e demonstrasse a aprendizagem contextualizada e significativa.

Santos *et. al.* (2017) aborda em sua pesquisa o uso da metodologia PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas), nas aulas de Química no Ensino Médio em um colégio da rede estadual pública do Estado de Goiás com foco principal na aprendizagem dos estudantes de modo colaborativo e construtivo. Dos resultados inferiram que se pode avaliar que há indicações que a PBL permite maior desenvolvimento de habilidades e competências na construção de conceitos.

O pesquisador Nascimento (2018) analisou a Aprendizagem Baseada em Problemas como alternativa metodológica para o Ensino Fundamental, a fim de desenvolver competências cognitivas que favoreçam o aprendizado sobre os ecossistemas amazônicos, em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). O pesquisador utilizou o diário de bordo e registros fotográficos para coletar seus dados. Os resultados demonstraram que após a aplicação da metodologia PBL, pode-se perceber nos alunos o reconhecimento cognitivo dos ecossistemas amazônicos, atingindo, portanto, metas além daquelas que os PCNs estabelecem. Portanto, a presente metodologia poderá contribuir com o processo de aprendizagem de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos.

B) Processo de ensino e aprendizagem

Foram observadas onze produções científicas relatando os resultados da aplicação da metodologia PBL como potencial para o processo de ensino e aprendizagem. Os dados revelam que esta metodologia tem um grande potencial para desenvolver nos estudantes múltiplas habilidades cognitivas e relacionais a partir de um processo ativo de participação e de autonomia da sua própria aprendizagem.

Quanto ao protagonismo dos discentes nessa metodologia, Lopes *et. al.* (2019) afirma que a PBL pode ser efetiva para inserir os aprendizes como “protagonistas do processo educativo”, possibilitando-lhes uma “construção” de conhecimento de forma colaborativa e solidária, sob a supervisão de um professor orientador.

Um dos trabalhos com mais ênfase foi o realizado por Izaias (2016), que traz a aplicação de uma proposta didática fundamentada na *Problem Based*

Learning ou Aprendizagem Baseada em Problemas que avaliava os avanços e dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais em uma turma de jovens e adultos de uma escola pública de São Cristóvão/SE. Os resultados mostraram que essa proposta didática apresentou contribuições positivas em relação à aprendizagem de ciências, à conscientização na tomada de decisão e a mudança de postura atitudinal, possibilitando uma melhor qualificação para o mercado de trabalho, razão destacada para escolha dos estudantes em ingressar na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A pesquisa realizada por Gomes (2016) teve como objetivo investigar as potencialidades e os obstáculos encontrados na utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas na Educação Básica para o ensino de Estequiometria, na disciplina de Química. Os resultados mostraram que tanto elementos operacionais quanto a subjetividade dos alunos interferem no nível de aplicação da PBL, representando os diversos obstáculos durante a intervenção. Entretanto, as potencialidades emergentes não ficam restritas apenas ao aprendizado do conteúdo, indo além sobre diversos aspectos.

O pesquisador Kock (2013) investigou a ocorrência de uma aprendizagem significativa com a resolução de problemas no ensino de eletrodinâmica na disciplina de física de uma turma do ensino médio de uma escola da rede particular na cidade do Rio do Sul, Santa Catarina. Os resultados mostraram que a metodologia contribui para o processo de ensino e aprendizagem.

Silva (2018) analisou o papel e possíveis vantagens do uso combinado do enfoque curricular CTS (Ciência, tecnologia e sociedade) e da metodologia de ensino e aprendizagem PBL na aprendizagem de jovens e adultos nas aulas de física com o tema consumo de energia. Os resultados confirmaram que houve a melhoria da aprendizagem.

Os pesquisadores (TORRES *et. al.*, 2015) analisaram as contribuições dos manuais de ciências na construção do conhecimento e no desenvolvimento de competências no aluno na perspectiva da PBL. Essa pesquisa foi realizada com alunos do 3º ciclo da educação básica. Os resultados mostram-se com potencial para uma aprendizagem mais autônoma e autorreguladora.

Otzz *et al.*, (2015) investigaram em seus trabalhos o potencial da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de Ciências como facilitadora ou promotora de Alfabetização Científica. Foram realizadas

duas propostas investigativas que contextualizavam o cultivo da mandioca no ensino de Ciências por meio da metodologia PBL. Os resultados mostraram que a metodologia PBL contribuiu para a promoção da alfabetização científica de alunos do ensino fundamental de uma escola pública do município de Aracruz (ES).

A pesquisa de Santos (2012) se propõe a fazer uma análise da sua própria atuação como docente e sobre a forma com que a PBL pode interferir na relação do professor com o aluno no processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de eletricidade do componente de física de um grupo de estudantes de uma escola estadual da cidade de Pompéia em São Paulo.

Salvador *et al.* (2014) investigaram a aplicação dos princípios da aprendizagem baseada em problemas como modelo instrucional para orientação de estudantes de ensino médio na realização de projetos apresentados à comunidade escolar em uma feira de ciências. Os resultados apontaram que os professores tiveram uma percepção positiva da aplicação da intervenção, considerando que os benefícios podem ser estendidos para a aprendizagem do cotidiano da sala de aula.

Picolli (2016) realizou uma pesquisa que teve como objetivos a mudança de postura dos alunos diante de sua aprendizagem, o aumento do interesse dos alunos pela disciplina e o desenvolvimento de algumas habilidades como, por exemplo, ler e resolver problemas. Para alcançá-los, buscou-se desenvolver conteúdos de Química no Ensino Médio através dos métodos de Estudos de Caso e Resolução de Problemas. Nesse estudo, percebeu a melhora na participação dos alunos nas aulas e o aumento de sua autonomia em relação ao seu processo de aprendizagem.

Ottz *et al.* (2017) buscaram analisar e classificar o nível cognitivo das questões formuladas por alunos dentro da perspectiva da PBL. Os resultados apontam que a metodologia PBL contribuiu para a elaboração e seleção de questões relevantes para a investigação científica proposta, contribuindo com a aprendizagem dos estudantes.

Finco-Maidame *et al.* (2017) apresentaram em suas pesquisas uma investigação das adaptações da metodologia da PBL, através de aulas desenvolvidas e apoiadas em seus princípios, via conteúdos com enfoque nas Ciências da Terra e da Vida, em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental,

de uma escola pública. Os resultados preliminares deste tema específico apontam sinais de êxito no uso da PBL, e seus estudos no Ensino Básico fornecem subsídios para motivar os docentes a novas experiências metodologicamente ativas.

C) Formação de professores

Foram localizadas oito produções acadêmicas entre artigos, dissertações e teses relacionadas à temática da formação de professores com a metodologia PBL, onde podemos perceber que as análises desses documentos foram satisfatórias para o entendimento de como a metodologia vem sendo aplicada na formação dos professores. Os dados mostram que a videogravação é um dos instrumentos de coleta de dados mais utilizados para a observação da atuação de professores e estudantes nos processos formativos com a PBL. Segundo Loizos (2002, p143), “o vídeo tem uma função óbvia de registro de dados sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivelmente por um único observador, enquanto ele se desenrola”.

Quanto aos processos formativos, eles ocorrem na sua quase totalidade em cursos de férias, organizados pela universidade e com um tempo de duração curto. Quanto ao formato dos processos formativos em cursos organizados pelas universidades existem algumas ressalvas feitas por alguns pesquisadores da área das ciências como Caldeira (1993), Cunha e Krasilchik (2000, p.3) “que essa formação não se esgota somente em um curso de atualização, mas deve ser encarada como um processo, construído no cotidiano escolar de forma constante e contínua”. Outro fato observado nesses cursos é que, por terem sujeitos de diversas localidades e níveis de ensino, acabam deixando de considerar as potencialidades e problemáticas do cotidiano de cada professor dentro da sua unidade escolar, uma vez que realizando esses processos formativos no seu próprio espaço escolar, de modo coletivo e a contemplar e resolver as questões do seu ambiente de aprendizagem, torna-se mais significativo. Segundo Nóvoa (2002) a escola é de grande importância no processo de formação docente. No entanto, os resultados revelam os processos formativos de professores apenas em cursos de férias.

Em um dos cursos de férias temos a pesquisa realizada por Arnaud (2017) que objetivou identificar as características da PBL manifestadas na dinâmica do Curso de Férias e produzir um audiovisual, onde esse recurso seria uma importante ferramenta para o ensino de ciências. Os resultados comprovam que são evidentes as etapas da PBL no vídeo e que seu conteúdo contribui para educadores desenvolverem a metodologia em sala de aula.

O trabalho de Silva (2015) aborda um curso de férias com professores e estudantes do ensino médio no estado do Pará. O objetivo dessa pesquisa foi de analisar as interações discursivas entre os monitores e os participantes do curso a partir da resolução de problemas reais. Os resultados apontam que a versatilidade da metodologia no processo de ensino e aprendizagem propicia a elaboração do conhecimento científico.

Araújo (2014) trabalhou em um curso de férias de duas semanas com um grupo de professores e alunos da área de ciências em relação ao uso de analogias na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas. Os resultados mostraram que uma discussão anterior ao período do curso poderia contribuir com uma maior efetividade o uso das analogias durante o processo do curso, mas mesmo assim promoveu aprendizagem.

Os pesquisadores Moreno-Junior *et al.* (2013) abordaram em suas pesquisas as concepções de alguns professores de Biologia, física e Química sobre a PBL. Os sujeitos da investigação foram 11 professores da rede pública de ensino, a maioria deles vinculada à Diretoria de Ensino de Franca, que participaram de um curso de extensão universitária, intitulado “A Aprendizagem Baseada em Problemas nas aulas de Biologia, Física e Química”. Os resultados mostraram que os professores entendem a metodologia, acham-na interessante, mas, refutam em utilizá-la porque a mesma demanda uma formação mais abrangente.

Silva, Malheiro e Teixeira (2015) verificaram evidências da formação do espírito científico durante as atividades do XXIV Curso de Férias “Experimentando Ciências: o corpo humano em movimento” na perspectiva da PBL, envolvendo professores e alunos do Ensino Fundamental e Médio, que aconteceu no município de Belém (PA). A análise dos dados apontou aspectos do espírito científico, bem como indicativos do uso da metodologia científica nas

diversas ações do processo de ensino e aprendizagem envolvendo a resolução de problemas por intermédio de atividades experimentais.

Lameira *et al.* (2015) em suas pesquisas buscaram a resolução de problemas inerentes ao cotidiano do aluno, valorizando seus conhecimentos prévios. Esse trabalho foi realizado no Curso de Férias em Belém (PA) para alunos do Ensino Médio e professores de Ciências que tiveram a oportunidade de observar as manifestações de alguns professores com relação à PBL, uma vez que esta é a metodologia do curso.

Barata *et al.* (2015) analisaram as evidências de subsunçores presentes nos discursos argumentativos dos professores de Ciências participantes de um Curso de Férias fundamentado na PBL que ocorreu no município de Bragança (PA). A análise dos dados evidenciou aspectos significativos ao se ensinar conteúdos de Ciências utilizando a PBL, bem como indicativos do uso de conhecimentos prévios nas inúmeras ações do processo de ensino e de aprendizagem envolvendo a resolução de problemas por mediação de atividades experimentais investigativas.

O pesquisador Neves (2013) trabalhou os recursos metodológicos que favoreceram o raciocínio lógico e a autonomia dos estudantes em um curso de férias de ciências a partir da abordagem da aprendizagem baseada em problemas. Os resultados reafirmam que a PBL promove motivação intrínseca e maiores habilidades cognitivas e relacionais.

D) Concepções e percepções de professores e estudantes

Foram selecionadas duas produções referentes à concepções de professores e estudantes. Segundo Wazeler, Tavares e Malheiro (2015) investigaram as concepções de aprendizagem de professores de Ciências participantes de um Curso de Férias fundamentado na metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas. Os resultados demonstraram que na concepção dos professores a PBL colabora para o processo de ensino e de aprendizagem, contribuindo para melhoria da qualidade do ensino, mobilizando competências e habilidades nos alunos. A PBL é uma metodologia possível de

ser implementada na Escola Básica, restringindo-se apenas em aspectos curriculares.

Os pesquisadores Lima e Valentim (2015) investigaram a percepção de um grupo de estudantes do segundo ano do ensino médio, na disciplina de Biologia e Química, de um colégio de aplicação da cidade de Porto Alegre, a partir da aprendizagem baseada em problemas. Os resultados indicaram que os estudantes se sentem mais motivados a estudar.

E) Processo avaliativo e afetividade

Em relação ao aspecto avaliativo e afetividade foram selecionados uma produção de cada temática. O processo avaliativo foi proposta de pesquisa de Silva (2017) que teve por objetivo verificar se a PBL poderia promover a integração da avaliação formativa como elemento de redirecionamento e motivação para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Essa pesquisa foi realizada com uma turma de ensino médio na disciplina de Biologia. Os resultados revelaram que a metodologia contribui no aumento das médias dos estudantes na disciplina de Biologia e melhorou os aspectos comportamentais na escola.

Lucatelli (2016) se propõe em seu trabalho focar a dimensão afetivo-emocional nas relações estabelecidas em sala de aula de forma interdisciplinar. O trabalho foi desenvolvido em uma turma do 3º ano do ensino médio da rede privada. Os resultados refletem conflitos de ordem emocional significativos entre os estudantes, merecendo um planejamento docente que atue sobre as condições emocionais no processo de ensino e aprendizagem a partir da PBL.

Dessa forma, podemos depreender que a revisão sistemática pode ser um método eficaz na análise das produções científicas, realizadas em diversas fontes bibliográficas, e que através dela tendências de pesquisas podem emergir; possibilitando o surgimento de novas pesquisas relevantes no universo acadêmico.

Embora a PBL tenha sua origem na educação superior, no curso de medicina, a sistematização da sua metodologia pode ser aplicada a educação básica com as devidas adaptações, porém sem alterar a sua essência. Percebe-

se que esta metodologia na educação básica é utilizada com maior frequência no ensino médio.

O processo de avaliação na PBL e as concepções dos professores e estudantes sobre a metodologia precisam ser mais conhecidos, ou seja, é preciso dar voz aos atores sociais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, a fim de reconhecer as limitações e dificuldades com essa metodologia.

Existe uma lacuna em relação à formação continuada dos professores do ensino das ciências na educação básica com a metodologia PBL, pois os modelos formativos expressos ocorrem através de cursos de atualização, em períodos estanques na universidade, não dando a continuidade necessária, ou seja, o feedback de praticar o que se aprendeu no curso, aplicar na sala de aula e gerar uma avaliação e reflexão das ações realizadas pelo professor durante o processo.

Diante do contexto, os dados da revisão sistemática realizada para esse estudo revelam que a formação continuada na proposta da PBL, em Universidades, no formato de cursos, em momentos estanques e sem conexão com as problemáticas da escola não valoriza a experiência do profissional da docência. Diante dessa lacuna, faz-se necessário um processo formativo em aprendizagem baseada em problemas na própria unidade de ensino que o professor leciona, ou seja, requer o estudo de um processo formativo em PBL em serviço que possibilite desenvolver a proposta de forma mais crítica e reflexiva, abordando as questões sociais, política e econômica em que está inserida a comunidade escolar.

2. A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

A formação de professores é um termo polissêmico, que pode abarcar diversos significados. Sendo assim, temos o seguinte conceito de formação de professores:

[...] é a área de conhecimento, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores - em formação ou em exercício - se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (GARCIA, 1999, p.26)

O autor evidencia a importância tanto da formação inicial como da formação continuada como formas de adquirir os conhecimentos necessários à prática do profissional e conseqüentemente para a melhoria da qualidade do ensino para os estudantes.

A formação de professores, é de fato, um dos indicadores principais de qualidade de um sistema educacional. Quando a sociedade modifica-se, seja no aspecto social, econômico, político ou outro, devido à revolução tecnológica e a sociedade do conhecimento, um dos primeiros setores a sentir os efeitos dessas transformações é a educação. Segundo Cunha (2013, p. 622), as transformações nos campos científico, tecnológico, econômico, político, social e cultural “definirão sempre novos desafios para a educação dos homens e, como decorrência, diferentes aportes no papel e formação de professores”.

Ao longo dos anos vários pesquisadores, como Nóvoa (1992), Garcia (1999), Imbérnon (2000), têm colocado a formação de professores como objeto de estudo de diversas pesquisas em função de muitos atribuírem tanto a formação inicial como a continuada um aspecto essencial ao desenvolvimento profissional docente, e conseqüentemente, para melhoria da qualidade da

Educação básica no Brasil. (GATTI, 2009). No entanto, se por um lado, esses estudos têm possibilitado compreender o trabalho docente e têm dado origem a novas formas de pensar a formação e a profissão, por outro, mobilizam o surgimento de análises críticas sobre como tem ocorrido a profissionalização docente no contexto do mundo do trabalho.

Percebemos que as concepções e práticas da formação de professores estão atreladas ao momento histórico e social que passamos. Ao analisar toda a história da formação docente no Brasil, é notória as modificações que foram realizadas para atender aos interesses da sociedade. Portanto, ao longo dos anos a formação continuada passa a ter papel central na atividade profissional, pois o educador necessita constantemente repensar e aperfeiçoar sua prática docente.

Em face de tais mudanças históricas, temos hoje o reconhecimento da especificidade do ensino como um trabalho que se realiza com seres humanos, que concede aos professores um lugar central na organização escolar e que compreende a docência como prática reflexiva ganha visibilidade no cenário educacional (GATTI *et al*, 2019).

Essa mudança de perspectiva está assentada em dois princípios básicos: (I) a importância de valorizar os diferentes aspectos da história individual e profissional do docente e (II) o reconhecimento de que a formação de professores se dá em um *continuum*. Esses dois princípios consolidam a noção de desenvolvimento profissional que faz referência ao processo evolutivo que caracteriza a formação docente. “O professor é concebido como um produtor de saberes em constante processo de evolução e aperfeiçoamento de sua prática” (GATTI *et al*, p.184, 2019). Desse modo, todo professor deve compreender sua formação como um “*continuum*” que se estende por toda a vida profissional (GARCÍA, 1995).

Ao pensar nesse aspecto de continuidade, existem diversas modalidades de formação continuada que estimulam o professor nos ciclos de desenvolvimento da sua prática profissional. A esse respeito, segundo CANDAU (1997) existem três eixos de investigação acenados pelos docentes da educação como aspectos essenciais a saber:

No primeiro eixo estão as ações de formação continuada que implicam em orientar a escola como o “*locus*” principal do processo formativo, partindo do

pressuposto do cotidiano do professor na escola “ele aprende, desaprende, reestrutura o aprendido, faz descobertas” (CANDAU, 1997, p.57).

No segundo eixo faz-se referência e valorização aos saberes docentes, especialmente os saberes da experiência, “núcleo vital do saber docente, e a partir do qual o professor dialoga com as disciplinas e os saberes curriculares” (CANDAU, 1997, p.59; TARDIF, 2002).

O terceiro eixo baseia-se nas diferentes etapas do desenvolvimento profissional dos professores nas práticas de formação continuada conforme o ciclo profissional dos docentes. Segundo Huberman (2000, p.38) o desenvolvimento da carreira constitui-se em “[...] um processo e não em uma série de acontecimentos”.

Diante do fluxo contínuo de mudanças e aperfeiçoamento em cada ciclo profissional que o docente passa a fim de melhorar a qualidade da educação, a formação continuada ocorre como um processo permanente de aprendizagem e experiências. Nesse sentido, faz-se necessário reafirmar o papel central do professor no sistema educacional. Pois, segundo Gatti (2009) é necessário que o professor possua saberes originários da sua própria prática e que os conhecimentos e os conteúdos estejam articulados à didática e as situações de aprendizagem.

Diante da ideia de continuidade e constante aperfeiçoamento da prática profissional como fatores essenciais à qualidade da educação, afirma-se que:

O aperfeiçoamento dos professores tem finalidades individuais óbvias, mas também tem utilidade social. A formação contínua tem como finalidade última o aperfeiçoamento pessoal e social de cada professor, numa perspectiva de educação permanente. Mas tal aperfeiçoamento tem um efeito positivo no sistema escolar se se traduzir na melhoria da qualidade da educação oferecida às crianças. É este efeito positivo que explica as preocupações recentes do mundo ocidental com a formação contínua de professores (FORMOSINHO, 1991, p.238)

As novas tendências de preocupações com a formação continuada de professores foram estudadas por Moriconi *et al.*, (2017), onde estas constataram que são poucos trabalhos de pesquisa que tratam sobre a avaliação das formações continuadas numa perspectiva de eficácia para a prática docente. Dessa forma, as autoras se propuseram a fazer uma revisão de textos que

mapearam pesquisas empíricas, cujo propósito era avaliar a eficácia de programas de formação continuada de professores na Austrália, Canadá, Reino Unido, Holanda, Nova Zelândia, Israel e Estados Unidos. Nesse estudo, identificaram algumas características comuns às iniciativas eficazes de formação continuada, que são as seguintes: (I) foco no conhecimento pedagógico do conteúdo; (II) metodologias ativas de aprendizagem para o professor; (III) participação coletiva; (IV) duração prolongada; e (v) coerência com as políticas e com os contextos.

Quanto ao indicador participação coletiva Garet *et. al.*, (2001) já mostravam o interesse crescente na formação continuada desenhada para grupos de professores da mesma escola, departamento ou etapa de ensino. Sobre as vantagens dessa participação coletiva, os autores indicaram professores que:

- *trabalham em conjunto têm maiores chances de discutir conceitos, habilidades e problemas que surgem durante sua formação continuada;
- *são da mesma escola, departamento ou etapa de ensino:
 - »contam com maiores oportunidades de compartilhar materiais curriculares, didáticos e demandas de avaliação;
 - » tendem a manter as mudanças na prática ao longo do tempo.
- *dividem os mesmos estudantes podem discutir as necessidades desses estudantes durante as aulas. (GARET, *et. al.*, 2001, p 922).

Nesse sentido, enfatiza-se que existem muitas propostas de formação continuada no Brasil nas quais estão previstas a participação coletiva de professores de uma mesma escola ou disciplina, tenham elas a escola como locus ou não (MORICONI *et. al.*, 2017). Sendo assim, essas novas tendências para a formação continuada de professores, como a utilização de metodologias ativas e a participação coletiva corroboram com a melhoria da prática docente.

Nesse sentido, atribuiremos à perspectiva de formação continuada do tipo crítico-reflexiva, centrada na escola, por possuir a seguinte compreensão:

[...] o processo de formação deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes para desenvolver profissionais reflexivos ou investigadores. Nesta linha, o eixo fundamental do currículo de formação do professor é o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre a própria prática docente, com o objetivo de aprender a interpretar,

compreender e refletir sobre a realidade social e a docência. (IMBERNÓN, 2005.p.39).

Nessa proposta de formação, o professor reflete constantemente sobre a sua prática, a resolução dos problemas ocorre a partir de um processo colaborativo de troca de saberes entre os docentes, em que transforma a escola em lugar como *locus* central de formação continuada (BERNARDO, 2014).

2.1 Formação continuada em serviço dos professores

A formação de professores, como fora mencionada, é um dos fatores que de fato contribuem com a melhoria do sistema educacional. Dentre as modalidades de formação continuada existente, elencamos para os fins dessa pesquisa a formação em serviço, que possui a seguinte compreensão:

possível entender, por formação contínua em serviço, as práticas formativas que as agências empregadoras levariam a cabo com a necessária reorganização da estrutura do trabalho docente, contemplando tanto a dimensão do ensinar quanto a dimensão do aprender. Um programa de formação contínua, para ser considerado como de formação contínua em serviço, precisa estar contemplado dentro da jornada de trabalho do professor, evitando assim, a responsabilização unicamente dos professores pela continuidade de sua formação (enquanto clientes), tomando para si, enquanto agência responsável pela manutenção e desenvolvimento do ensino, o compromisso de possibilitar a formação contínua em serviço (SANTOS, 2010, p.14)

Nesse contexto, compreendemos que a modalidade de formação continuada em serviço é uma excelente oportunidade para realizar ações contínuas de atividades e reflexões dos professores sobre sua prática docente, dentro da sua jornada de trabalho. Pelo autor supracitado, podemos depreender que tanto a formação realizada pelas agências formadoras como a Gerência Regional de Ensino como as formações centradas na escola são consideradas formações contínuas em serviço por ser realizada no período de trabalho do professor. Vale referendar que este conceito de formação centrada na escola emergiu na década de 1990 (HEILBRONN, 1995), entendendo-se por formação

centrada na escola todas as iniciativas formativas que dão corpo à política de formação de uma escola, respondendo às suas necessidades específicas.

Dentre outros autores, Placco (2010) corrobora afirmando que essa modalidade de formação continuada comumente utilizada em discursos e políticas é definida como um processo complexo que envolve a apropriação de conhecimentos e saberes sobre a docência, necessários ao exercício profissional, em que se toma a escola como locus privilegiado para a formação. Nessa perspectiva, o professor passa ser visto como um sujeito capaz de criar e recriar sua própria formação, assumindo-se como protagonista desse processo.

Esse processo de formação em serviço, em qualquer escola, precisaria atender a um conjunto de circunstâncias:

- a) estar, em primeiro lugar, atrelado ao projeto político pedagógico, organizado e implementado pelos próprios profissionais da escola;
- b) ser planejado coletivamente pelos educadores da escola, liderados pelos seus gestores (direção, coordenação pedagógica);
- c) prever espaços e tempos para que os processos formativos a serem desencadeados possibilitem a participação de todos, a reflexão sobre os fundamentos necessários à docência e a relação desses fundamentos com a experiência docente de cada profissional;
- d) garantir que o compromisso, seja dos gestores, seja dos educadores da escola, esteja voltado para o alcance dos objetivos pedagógicos e do desenvolvimento profissional, além do aprimoramento da prática pedagógica dos professores;
- e) possibilitar processos avaliativos contínuos para que as necessidades emergentes da escola e do próprio processo formativo possam ser incluídas (PLACCO, 2010).

Diversos autores têm revelado que cada vez mais uma formação contínua que possa estar centrada – ou contextualizada – na realidade específica de cada escola, na medida em que está poderá contribuir, de forma decisiva, para o desenvolvimento profissional dos docentes e, conseqüentemente, para as melhores aprendizagens dos alunos (MUCHARREIRA, 2016; 2017).

Contudo, essa pesquisa será desenvolvida na formação continuada em serviço centrada na escola. Dessa forma, novas concepções formativas têm

surgido e estudiosos como NÓVOA (1992), GARCIA (1992, 1999), CANÁRIO (1994, 1999), IMBERNÓN (2000), SANTOS (2010), PLACCO (2010), TARDIF (2014) têm apontado, em especial, a escola como lócus privilegiado à formação e desenvolvimento profissional do professor.

Na perspectiva de Machado (2015), para que a escola ou universidade possa se tornar espaço de aprendizagem para os professores, estes terão que abandonar o discurso da passividade e assumir o discurso problematizador-ativo, devendo posicionar-se como intelectuais transformadores capazes de interferir em todas as etapas, dimensões e aspectos concernentes ao trabalho, dentre eles os relacionados ao permanente processo de formação articulado ao trabalho.

Nesse aspecto de prioridades, reconhecemos a revisão Sistemática, que foi realizada e apresentada nesse estudo, enfática ao mostrar que os trabalhos encontrados e analisados na perspectiva de uma formação continuada na proposta da PBL foram realizados dentro das Universidades. Apesar da importância da Universidade nos processos formativos, há tempo, autores como Silva e Frades (1997) alertam que, muitas vezes, as práticas de formação acontecem desvinculadas de uma reflexão continuada sobre os problemas enfrentados nas escolas e até mesmo nas Secretarias de Educação. E acrescentam que nem sempre o que a universidade julga relevante oferecer constitui uma necessidade sentida pelas escolas no processo de formação e reflexão.

Mesmo diante desse contraponto de formações entre a escola e a universidade, é consenso que o professor precisa estar preparado para os desafios encontrados em sua rotina diária. Assim, a formação continuada em serviço envolve-o num processo de reflexão-ação-reflexão, em uma ação dialógica entre teoria e prática, ressignificando constantemente os processos de ensinar e de aprender (GENSKE *et al*, 2019).

No final da década de 1980 e início da década de 1990, enfatizou-se bastante a formação do professor em serviço (SILVA; FRADE, 1997), argumentando-se que os “pacotes de treinamento” ou “encontros” dos quais os professores participavam não eram suficientes para a melhoria da qualidade do ensino, sendo necessário que os professores participassem de forma ativa da

construção coletiva do saber, ou seja, que a formação continuada fosse realizada no seu local de trabalho, através da reflexão contínua sobre sua prática.

A partir dos anos 1990, por exemplo, a formação continuada de professores foi bastante influenciada pelas discussões sobre desenvolvimento profissional (NÓVOA, 1991), professor reflexivo (SCHÖN, 1987, 1992, 1995), professor-pesquisador (ZEICHNER, 1998). Dessa forma, a formação continuada é uma questão complexa e multifacetada, e um intenso debate tem sido travado em torno das concepções existentes.

Entretanto, considerando a complexidade e a importância do tipo de aprendizagem desenvolvida no processo formativo, García (2002) caracteriza quatro modelos de aprendizagem na formação continuada:

- (a) “aprender de outros”, como nos cursos, que se concretiza com a aplicação de conteúdos elaborados por especialistas no campo do conhecimento disciplinar. Embora os cursos sejam feitos em reuniões grupais, a aprendizagem é sempre individual;
- (b) “aprender com os outros”, baseado no princípio de aprendizagem grupal, com perfil colaborativo. Esse tipo de aprendizagem nem sempre é presencial, pois o processo firma-se na realização de metas e de objetivos de aprendizagem comuns a um determinado grupo;
- (c) “aprender sozinho”, como a autoformação, em que é fundamental o aprendizado mediante processos abertos que possibilitam ao profissional determinar suas próprias metas e valorizam a experiência como fator essencial para o desenvolvimento da reflexão e aprendizagem;
- (d) “aprendizagem informal”, que ocorre pela busca ocasional de informações e de experiências entre pares. É considerado um modelo que gera processos de aprendizagem importantes para o desenvolvimento profissional.

A pesquisa se propõe a trabalhar o modelo da formação continuada em serviço ou formação centrada na escola que é uma modalidade de formação contínua de professores que prioriza a coletividade, o contexto escolar, os saberes docentes e a valorização da reflexão e sistematização das estratégias de ensino, permitindo um posicionamento crítico dos docentes em relação à sua prática docente. Segundo Nóvoa (1992) e Imbernón (2004) a formação em *locus* é um privilégio para os docentes.

Nesse sentido, Correa *et al.*, (2017) afirmam que a centralidade da escola como *locus* privilegia a formação e reflexão do professor como sujeito epistêmico que elabora e produz conhecimento, demonstrando a capilaridade desse processo formativo.

Ainda nesta direção, para Canário (1998), a escola é o lugar que mais colabora para aprendizagem do professor, pois ela constitui o espaço real de construção da sua identidade profissional. Para o autor, é preciso repensar a formação profissional do professor, visando a superar deficiências históricas dos modelos de formação.

A formação centrada na escola institucionaliza no seu contexto um processo de aprendizagem contínua, perspectivas e iniciativas reflexivas e formativas que possibilitam aos professores o questionamento das suas práticas, podendo contribuir para a qualidade do ensino e assim, em última instância, para as aprendizagens efetivas e duradouras dos estudantes. Para além deste desenvolvimento profissional docente, que pode surgir em consequência desta aposta numa formação contextualizada, existe também a possibilidade de ocorrer uma aprendizagem coletiva de toda a estrutura organizacional (CANÁRIO; BARROSO, 1999).

Nóvoa (2007) também ressalta que é importante que as escolas passem a consagrar algum tempo àquilo que os homens das sociologias designam por “tarefas de concepção e de inovação”, ou seja, o trabalho de pensar o trabalho. Quando isso não acontece, outros assumem essa tarefa.

Na educação, grande parte dos profissionais perdeu a capacidade de priorizar um pensamento transformador. Hoje, mais do que nunca, precisamos de profissionais intelectuais, que sejam autônomos em suas ações e que busquem nos seus pares, na escola e no trabalho intelectual as condições para transformar a realidade do sistema educacional. Para que isso aconteça, a formação no espaço escolar precisa ter sentido e significado para a vida (SILVA; MACHADO, 2018).

No Censo 2018, foi constatado que uma em cada três matérias é dada por professor sem formação específica (INEP, 2019). Esses dados mostram as lacunas de professores formados, nas redes escolares, em diversas das disciplinas do currículo, como também, constata-se, a precariedade curricular existente nas formações desses profissionais, o que leva ao empenho de vários

países para promover a formação em serviço de docentes atuando em diferentes níveis escolares ou desenvolvendo programas especiais para suprir essas lacunas (DAVIS *et al.*, 2012)

No Brasil, as orientações para a formação continuada de professores aparecem na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nas diretrizes curriculares nacionais e instituiu-se a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica pelo Decreto nº 6.755/2009 (BRASIL, 2009). Foi proposta, também, a Rede Nacional de Formação Continuada de Profissionais da Educação Básica para a oferta de formação em serviço de docentes em exercício nas redes escolares públicas, envolvendo instituições públicas de ensino superior, as comunitárias e sem fins lucrativos, e os institutos federais de educação, ciência e tecnologia, sendo colocado que esse programa deveria definir e coordenar a atuação das diferentes secretarias do MEC (Ministério da Educação), da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e do FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação) com as instituições de ensino superior e os sistemas de ensino para o desenvolvimento dessa formação.

Tais orientações refletem a ideia de desenvolvimento profissional dos professores, da necessidade de articulação da formação inicial com a formação em serviço numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida, da importância de dar atenção aos primeiros anos de exercício profissional e tornar a carreira docente mais atrativa para os jovens e relevância dada às culturas colaborativas, ao trabalho em equipe, às novas competências, à formação reflexiva e investigativa.

Na rede estadual de Pernambuco, a Secretaria Executiva de Desenvolvimento da Educação - SEDE, mediante parecer favorável da Gerência de Normatização do Ensino – GENE, com base no Decreto Estadual nº 35.681/2010, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Nº 9.394/1996, na Lei Estadual nº 11.329/1996 e na Portaria nº 577/2013 dispõe sobre a formação continuada em serviço, ou seja, no âmbito escolar:

Art. 4º Para fins de formação continuada no âmbito escolar, a Secretaria Executiva de Desenvolvimento da Educação - SEDE orienta as seguintes ações formativas:

I - construção de sequências didáticas, projetos e jornadas pedagógicas para abordagem dos conteúdos propostos para as áreas de conhecimento;

II - construção coletiva de intervenção pedagógica para reforço e apoio aos estudantes que se encontram com rendimento abaixo da média;

III - discussão coletiva e planejamento de avaliações conjuntas, quando possível, para atendimento às diversas áreas do conhecimento;

IV - criação de grupos de discussão acerca dos resultados das avaliações de larga escala no âmbito estadual e nacional;

V - realização de seminários, palestras, rodas de diálogo e atividades afins para atualização docente nas diversas áreas de conhecimento;

VI - planejamento coletivo de atividades a partir dos resultados obtidos após a aplicação dos instrumentos de acompanhamento pedagógico.

As orientações, ora citadas, revelam o caráter de coletividade presente na formação em serviço dos docentes, a realização de ações que consideram o contexto político, social e cultural que os atores sociais estão inseridos na escola. Que assume iniciativas reflexivas e formativas que possibilitam aos professores o questionamento das suas práticas, ganhando estes profissionais um papel reforçado, proativo, deixando de ser encarados como meros receptores para poderem passar a produtores de novos saberes através dessas experiências em contexto (SILVA, 2003).

Uma das respostas para se viabilizar essa tendência da formação continuada em serviço, e para que ela aconteça com graus razoáveis de eficácia mantendo as instituições escolares com professores atualizados e ativos, é aquela que toma a escola como local de formação. A esse respeito informa-se que

considerar a escola como lócus de formação continuada passa a ser uma afirmação fundamental na busca de superar o modelo clássico de formação continuada e construir uma nova perspectiva na área de formação continuada de professores. Mas este objetivo não se alcança de uma maneira espontânea, não é o simples fato de estar na escola e de desenvolver uma prática escolar concreta que garante a presença das condições mobilizadoras de um processo formativo. Uma prática repetitiva, uma prática mecânica não favorece esse processo. Para que ele se dê, é importante que essa prática seja uma prática reflexiva, uma prática capaz de identificar os problemas, de resolvê-los, e cada vez as pesquisas são mais confluentes, que seja uma prática coletiva, uma prática construída conjuntamente por

grupos de professores ou por todo o corpo docente de uma determinada instituição escolar (CANDAU, 1997, p.57).

De acordo com a autora supracitada, a formação em serviço é uma modalidade de formação continuada que desafia os modelos clássicos de processos formativos, mas que exige uma atenção voltada para uma prática reflexiva do seu fazer profissional na escola. Para Imbérnon (2006, p 80), “a formação centrada na escola é mais que uma simples mudança de lugar de formação”.

Dessa forma, compreendemos que as práticas formativas que são oferecidas em horários e momentos fora da jornada de trabalho dos docentes e que possuem diferentes realidades dificulta a realização de um trabalho formativo que contemple as necessidades individuais da escola, pois não priorizam as necessidades da escola. Na verdade, elas pouco modificam as práticas dos docentes em sala de aula, uma vez que estes continuam com suas dificuldades pontuais para terem êxito no ensino. Segundo Davis *et al* (2012) é recorrente que os docentes não estejam participando com a mesma frequência a conferências, palestras e cursos de curta duração, modalidades consideradas, pelas próprias redes, menos efetivas para alcançar as metas pretendidas. A esse respeito, Cunha apresenta-se algumas críticas, quando afirma que:

A crítica principal incide sobre as práticas rotineiras de formação que acontecem de maneira fortemente escolarizadas, segundo um processo cumulativo de saberes (alguém que sabe transfere sabedoria a alguém que supostamente não sabe) e segundo um caráter prescritivo e racional dos programas, que não preveem um processo de apropriação e reinvenção do conhecimento por parte dos professores (CUNHA, 2010, p.102).

A formação que acontece nas escolas não pode e nem deve desconsiderar as contribuições e inovações propostas no âmbito das Universidades. Em relação a isso, Canário (1999b) enfatiza que a escola é a unidade política de inovação e que os sistemas escolares precisam pensar as inovações na perspectiva da instituição, favorecendo situações que permitam aprender a pensar e agir de forma diferente, enriquecendo, reconstruindo e reorientando a cultura profissional dos professores. Apesar da valorização da formação no contexto da escola, o autor ressalta que a formação centrada na

escola não dispensa apoios externos e suas contribuições de informação, facilitação e crítica.

Independente das fontes de aquisição dos conhecimentos dos conteúdos em ciências, sejam eles na escola ou nas universidades, os professores que lecionam essa disciplina costumam utilizar para as suas formações docentes o livro didático, os cursos de atualização e formação continuada, os grupos de estudos e pesquisas, a interação com os alunos em sala de aula, a interação com os pares na escola, entre outras formas (SOCORRO, MACEDO e MARTIMER, 2006). Essas fontes de formação revelam que muitas das ações realizadas pelos professores para o desenvolvimento da sua prática docente estão direcionadas e influenciadas pelas vivências do ambiente escolar.

2.2 Formação continuada de professores das Ciências da Natureza

O ensino de ciências de ontem e hoje tem sido alvo de debates frequentes em seminários, congressos, escolas e universidades, porque ainda existem lacunas na questão da formação docente (inicial e/ou continuada) e nos desafios em ensinar ciências (SEIXAS, CALABRÓ e SOUSA, 2017).

Sobretudo, em relação à disciplina de Física, na literatura relata-se que são poucas contribuições dos cursos de formação continuada na mudança da prática docente empregada no ensino de Ciências (CACHAPUZ *et al.*, 2011).

No que concerne às vivências no Ensino da Química, traz-se a compreensão que:

(...) é diferente saber os conteúdos em um contexto de Química, de sabê-los, em contexto de mediação pedagógica dentro do conhecimento químico. (...) Ausente a perspectiva pedagógica, o professor não saberá mediar adequadamente a significação dos conceitos, com prejuízos sérios para a aprendizagem de seus alunos (MALDANER, 2006, p. 45)

O ensino de Ciências deve favorecer, além da construção de conteúdo conceitual (conceitos, fatos), o desenvolvimento no aluno de atitudes científicas, habilidades e competências, que só podem ser alcançadas por meio de uma orientação adequada e consciente. Além disso, esse ensino deve fazer sentido

para o aluno e ajudá-lo a não apenas compreender o mundo físico, mas a reconhecer seu papel como participante de decisões individuais e coletivas.

Por essa razão, entendemos que a atuação do professor nas aulas de Ciências da Natureza inspira a um ambiente investigativo, curioso e criativo, por tais características serem inerentes ao homem, que deveria estimular a motivação intrínseca a fim de promover uma aprendizagem significativa.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011): existem três momentos pedagógicos capazes de estabelecer uma dinâmica de atuação docente em sala de aula: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Desse modo, os autores supracitados refletem que o primeiro momento denominado problematização inicial é:

Caracterizado pela apreensão e compreensão da posição dos alunos ante as questões em pauta, a função coordenadora do professor concentra-se mais em questionar posicionamentos até mesmo fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos e lançar dúvidas sobre o assunto do que em responder ou fornecer explicações (DELIZOICOV; ANGOTTI. PERNAMBUCO, 2011, p. 201)

Quanto aos planos de atuação da prática pedagógica e diante do contexto apresentado pelos autores acima, percebe-se que uma metodologia centrada no estudante e que utiliza problemas para iniciar, motivar e mediar um processo de ensino e aprendizagem é de grande relevância no ensino de ciências. No entanto, para a realização dessa ação os professores precisam ter processos formativos capazes de romper com práticas tradicionais de ensino que possam dificultar o processo de aprendizagem dos estudantes, ou seja, tradicionais no sentido de não favorecer a autonomia do estudante em sua própria aprendizagem.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2009), as necessidades formativas dos docentes estão pautadas em:

- A ruptura com visões simplistas;
- Conhecer a matéria a ser ensinada;
- Questionar as ideias docentes de “senso comum”;

- Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências;
- Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”;
- Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva;
- Saber dirigir o trabalho dos alunos;
- Saber avaliar;
- Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Desse modo, Carvalho e Gil-Pérez (1993, p.28) afirmam em seu livro “A formação de professores de Ciências” que cabe ao professor questionar as visões de ciência que são abordadas na escola de maneira repetitiva, dogmática e acrítica, visando ao rompimento com tais concepções. Segundo os autores supracitados, a formação de professores de Ciências (tanto a inicial quanto a continuada) deve: “Conhecer e questionar o pensamento docente de ‘senso comum’. (...) A título de exemplo, questionar a visão simplista do que é a Ciência e o trabalho científico. Questionar em especial a forma em que enfocam os problemas, os trabalhos práticos e a introdução de conceitos”.

Os cursos de formação continuada de professores de Ciências devem priorizar o aspecto de continuidade necessária para desenvolver a teoria e a prática em situações reais com as quais o professor tenha vivenciado ou que vai se deparar em sala de aula. Pois segundo Garcia (1999), um processo formativo deve priorizar a escuta dos professores, em um processo de comprometimento, permitindo ações inovadoras na escola, sobretudo nas aulas de ciências, contrapondo aos sistemas formativos vigentes que são de caráter pontuais, não levando em consideração o diálogo e a autonomia dos professores nesse processo.

Entretanto, Carvalho e Gil-Pérez (2011) trazem o entendimento de que a formação de professores não deve consistir no treinamento de uma série de competências, mas na preparação para que, em um dado contexto, tomem decisões fundamentadas. Tal preparação torna-se particularmente necessária quando o papel do professor deixa de ser o de mero transmissor de conhecimentos para se transformar em orientador das atividades dos alunos. O professor deve desempenhar o papel de mediador. Ele deve levar em conta que precisa utilizar sempre um vocabulário vasto, além de usar nomenclaturas

corretas e dar explicações coerentes que satisfaçam o grau de desenvolvimento dos alunos.

Os processos de formação dos professores em exercício, durante a década de 90, no século XX, foram bastante investigados. Pois, nesse ambiente corriqueiro, os professores iriam construindo gradativamente os conhecimentos da sua profissão. As análises sobre os saberes docentes possibilitaram vislumbrar uma perspectiva que passou a considerá-los como profissionais produtores de saber e de saber-fazer (NÓVOA, 1992).

No entanto, as propostas de formato dos processos formativos em cursos organizados pelas universidades existem algumas ressalvas feitas por alguns pesquisadores da área das ciências como Caldeira (1993), Cunha e Krasilchik (2000, p.3) que destacam “que essa formação não se esgota somente em um curso de atualização, mas deve ser encarada como um processo, construído no cotidiano escolar de forma constante e contínua”.

De modo geral, (re) pensar/discutir a formação docente para o Ensino de Ciências significa compreender que as transformações que acontecem na sociedade, devido aos avanços tecnológicos, influenciam a forma com que o professor vai direcionar a sua prática. Sendo assim, o professor precisa estar preparado para romper com a visão simplista e dogmática de ciências. Por conseguinte, o professor precisa ter condições de promover a formação de estudantes críticos, autônomos e capazes de analisar um determinado contexto e uma situação problemática e conseguir tomar uma atitude reflexiva perante a sociedade.

2.3 Conceito de Prática docente

O sentido de prática docente que está construído nessa pesquisa será analisado à luz dos seguintes pesquisadores: Tardif (2002, 2014), Pimenta (2002), Azzi (2012), Franco (2012), identificando a prática docente como uma ação intencional que reflete a ação do professor, do ato do processo de ensinar, ou seja, do fazer do professor que está diretamente relacionado aos diferentes saberes docentes adquiridos.

Franco (2012, p.159) explica haver uma distinção entre prática docente e prática pedagógica. A autora afirma que “nem sempre toda prática docente é prática pedagógica”. Explica-se ainda essa diferenciação:

A prática docente é prática pedagógica quando esta se insere na intencionalidade prevista para sua ação. Assim, enfatizo que um professor que sabe qual é o sentido de sua aula para a formação do aluno, que sabe como sua aula integra e expande a formação desse aluno, que tem consciência do significado da própria ação, esse professor dialoga com a necessidade do aluno, insiste na sua aprendizagem, acompanha seu interesse, faz questão de produzir aquele aprendizado, pois acredita que este será importante para o aluno. (FRANCO, 2012, p. 160)

Percebe-se que essa atuação docente evidencia que o professor possui “a prática docente pedagogicamente fundamentada”, isto é, tem conhecimento teórico que embasa sua prática, de tal forma que não mais reproduz os conhecimentos teóricos aprendidos, mas sim os associa com a prática (FRANCO, 2012).

Maia e Mendes (2014) definem a prática docente como uma atividade pela qual o professor estabelece relações com a profissão, realizando leituras e releituras da atuação docente, constituída na perspectiva do ser, do saber e do saber fazer profissional docente, apresentando-se como fundamental no processo formativo desses professores, necessárias para a sua formação, para a sua prática.

Pimenta (2002) afirma que a prática docente articula o pessoal e o profissional, ou seja, dentro de sua ação docente, o professor insere aspectos de sua personalidade e experiência de vida, mas também aspectos de sua formação inicial e continuada e aspectos do saber da experiência, entrecruzando, portanto, os aspectos pessoal e profissional.

Portanto, torna-se possível dizer segundo Azzi (2012) que a prática docente é a ação intencional do professor que vislumbra o ensino e a aprendizagem do aluno. Sendo o professor ser histórico e cultural, sua ação é permeada por um conjunto de saberes que o constitui: saberes pessoais, saberes provenientes da formação para o magistério, saberes provenientes dos materiais didático-pedagógicos que utiliza e saberes provenientes da própria atividade docente (TARDIF, 2002). Esses saberes, em seu conjunto,

contemplam valores, crenças, atitudes, conhecimentos e concepções que incidem diretamente sobre a prática docente e, conseqüentemente, no desenvolvimento e na aprendizagem do aluno. Por esse motivo, o professor precisa estar envolvido em ações formativas que o levem a pensar intencionalmente sobre essa prática com a finalidade de melhorá-la e adequá-la.

Tem-se, portanto, que a prática docente considera a complexidade da sala de aula e contempla a necessidade de “[...] diagnosticar o contexto, tomar decisões, atuar, avaliar para reconduzi-la a um sentido adequado” (SOUZA, 2012, p. 26). Dessa forma, a prática docente refere-se ao atuar do professor em sala de aula e precisa conduzir a um processo contínuo de refletir e reconstruir seu trabalho.

Segundo Tardif (2014), os professores incorporam os saberes docentes à prática docente, e despretensiosamente, não o veem como produzidos ou legitimados por ela (cabe reconhecer a dificuldade disso, tendo em vista uma naturalização do que sabemos, sem que nos percebamos, muitas vezes, do repertório que construímos). Nesse sentido, a prática docente é, simultaneamente, expressão desse saber pedagógico construído e fonte de seu desenvolvimento. No contexto atual, é entendida como a atividade do professor na sala de aula, sob influência das características da sociedade, em sua totalidade, sendo necessário analisar os diversos aspectos que a formam, que a integram. Para Souza (2012), a prática docente é especificamente voltada à ação do professor, sendo uma das dimensões da prática pedagógica.

A prática docente, portanto, em sua perspectiva social, é entendida como formadora do professor, quando este reflete sobre ela e é capaz de transformá-la a partir dessa reflexão. Nessa vertente, Schön (2000) considera que a prática do professor pode ser transformada pela reflexão do fazer profissional, na qual a formação docente deve ser baseada no paradigma da reflexão na e sobre a prática, a fim de transformar os contextos educativos, principalmente quando os professores tomam consciência de sua própria aprendizagem.

Nessa perspectiva, Tardif (2002) afirma que a prática docente integra diferentes saberes e que mantém diferentes relações com eles, fazendo dos professores um grupo social e profissional que, para existir, precisa dominar, integrar e mobilizar tais saberes, o que é condição *sine qua non* para a prática.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

No percurso metodológico dessa dissertação foram delineados os caminhos e as escolhas realizados, desde o seu planejamento até sua execução, para que seja mais clara e coerente possível.

A presente pesquisa iniciou-se a partir de uma indagação, que tem como questão de pesquisa a seguinte pergunta: como um processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas pode contribuir com a prática docente dos professores de Ciências da Natureza e suas tecnologias de uma escola técnica estadual do município do Paulista, em Pernambuco?

Face à questão levantada, definimos os seguintes objetivos para esse estudo.

- Objetivo geral

- Investigar os limites e as potencialidades do processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas para a prática docente dos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias de uma escola técnica estadual do município do Paulista, em Pernambuco?

- Objetivos específicos:

- Descrever como os professores percebem o processo de formação continuada em serviço com a PBL.
- Analisar as contribuições da formação continuada em serviço de professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias em PBL.
- Avaliar as construções conceituais consolidadas sobre a PBL pelos professores que tiveram o processo formativo.

Diante desse contexto de investigação, a presente pesquisa parte de uma problemática a ser analisada e estudada. Desse modo, segundo Silveira (2009, p.12) pesquisar “é buscar ou procurar resposta para alguma coisa”. É nesse sentido que o (a) pesquisador/a se utiliza de fundamentos teórico-metodológicos para compreender e descrever os processos existentes.

Portanto, para realizarmos esse estudo fez-se necessário entendermos que existe um caminho a ser trilhado, ou seja, uma metodologia a seguir. É nesse sentido que Oliveira (2008) caracteriza a metodologia como sendo um processo no qual se aplicam diferentes métodos, técnicas e materiais, tanto laboratoriais como instrumentos e equipamentos para coleta de dados no campo, englobando todos os passos realizados para a construção do trabalho científico.

3.1 Abordagem e tipo de pesquisa

Para a realização dessa pesquisa, optamos por uma abordagem qualitativa, por ter um caráter subjetivo, com foco na interpretação e preocupação com o contexto em que o problema de pesquisa está inserido. Ela ainda se propõe a compreender os motivos pelos quais uma determinada situação ocorre. Nesse contexto, Minayo (2001) afirma que a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A abordagem qualitativa norteou essa pesquisa uma vez que foi utilizado o próprio cenário profissional dos sujeitos da pesquisa e por valorizar e interpretar as suas falas durante todo o processo de desenvolvimento dessa investigação. Nessa perspectiva, segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem.

Diante do que foi exposto sobre a abordagem qualitativa, compreendemos que a pesquisa narrativa é a mais adequada à proposta desse estudo por se tratar de uma pesquisa que trata de uma forma de compreender a experiência

humana. A narrativa faz parte da história da humanidade e, portanto, deve ser estudada dentro dos seus contextos sociais, econômicos, políticos, históricos, educativos (SOUZA e CABRAL, 2015).

É comum ouvir através de narrativas diversas que os seres humanos são, por natureza, contadores, narradores de história e que essas narrativas são assim entendidas: “uma verdadeira pesquisa narrativa é um processo dinâmico de viver e contar histórias, e reviver e recontar histórias, não somente aquelas que os participantes contam, mas aquelas também dos pesquisadores” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p.18). Segundo os autores, que desenvolvem seu trabalho

As pessoas vivem histórias e no contar dessas histórias se reafirmam. Modificam-se e criam novas histórias. As histórias vividas e contadas educam a nós mesmos e aos outros, incluindo os jovens e os recém pesquisadores em suas comunidades. (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 27)

Nessa perspectiva, adotaremos para essa pesquisa um momento de escuta dos relatos dos sujeitos da pesquisa após participarem de um processo formativo em serviço com a aprendizagem baseada em problemas.

Nesse contexto, entendemos quando Clandinin e Connelly (2011) afirmam que aprendemos sobre educação pensando na vida e aprendemos sobre a vida pensando em educação. São nos momentos de escuta das histórias humanas que é muito mais que ouvir histórias, e sim um modo de viver a vida, podemos revelar importantes conhecimentos acerca dos fenômenos observados das histórias humanas na educação.

No decorrer das últimas décadas, passou-se a reconhecer no campo educacional, de forma crescente, a importância da narrativa como metodologia de investigação e de desenvolvimento pessoal e profissional de professores. Podemos dizer que a narrativa comporta dois aspectos essenciais: uma sequência de acontecimentos e uma valorização implícita dos acontecimentos relatados (PRADO; SOLIGO, 2003).

Portanto, as narrativas vêm sendo aplicadas como estratégia nos cursos de formação de professores e para o desenvolvimento profissional dos docentes. Alguns gêneros são mais comuns, quando presentes na maneira como essa

narrativa se expressa, dentre os quais podemos destacar os diários de aula, as notas de campo, os memoriais, as cartas pedagógicas, os ateliês biográficos, as entrevistas narrativas e outros (SOUZA; CABRAL, 2015).

3.2 Campo de pesquisa

Esta pesquisa teve como campo de estudo a formação continuada em serviço, centrada na escola, dos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias de uma Escola Técnica da Rede Estadual de Ensino da Gerência Regional de Educação (GRE) Metropolitana Norte do Município do Paulista, Pernambuco.

A formação continuada em serviço, centrada na escola, foi escolhida como objeto de estudo por apresentar características ideais para um processo formativo com a metodologia da aprendizagem baseada em problemas, uma vez que, a realização da mesma requer um período maior de tempo para ser contemplada em todas as suas nuances. Apesar da Gerência Regional organizar uma formação a cada bimestre com duração média de 3h, torna-se inviável aplicar a proposta de trabalho da PBL devido ao pouco tempo disponibilizado. No entanto, na ETE (Escola Técnica Estadual) existe um horário semanal específico, nas terças-feiras, para que os professores possam se reunir para planejar o seu processo de ensino e aprendizagem. Portanto, esse momento foi utilizado para a realização do processo formativo com a aprendizagem baseada em problemas de forma remota.

A escola técnica estadual é localizada no município do Paulista, em Pernambuco funcionando desde o ano de 2012, a partir do decreto 38.162.071/0462-95 de 9 de maio. Seu funcionamento ocorre nos três turnos, com 12 turmas de ensino médio/integrado com 504 estudantes matriculados e no horário noturno possui turmas do curso técnico subsequente.

A escolha pela escola técnica deu-se pelo fato da mesma possuir os melhores desempenhos no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) em 2018 na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias dentre as unidades escolares do município do Paulista. Tornando assim, um excelente campo de estudo para explorar todo o potencial da metodologia da aprendizagem baseada

em problemas e analisar as suas limitações e potencialidades para a prática docente dos professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Dessa forma, o processo deu início com a Gerência Regional de Ensino Metropolitana Norte que foi contatada através da carta de solicitação de autorização da pesquisa (Apêndice A), em seguida visitamos os gestores da escola técnica e os sujeitos da pesquisa a fim de explicar sobre a proposta do trabalho a ser realizada na instituição de ensino, ou seja, a realização do processo formativo na escola e ter conhecimento da disponibilidade dos sujeitos da pesquisa em participar do referente estudo. Ao aceitarem a realizar o estudo, os sujeitos da pesquisa receberam o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) - (Apêndice B) para participar da pesquisa e a partir desse momento foi elaborado um calendário com todas as ações a serem realizadas no processo formativo e definido o formato de realização do mesmo.

Entretanto, o formato adotado dessas formações foi a forma virtual devido ao momento pandêmico da COVID (em inglês, *Corona Virus Disease*) que estamos vivenciando. Com o avanço do novo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, fez-se necessário promover o processo formativo obedecendo o protocolo de segurança quanto ao isolamento social a fim de evitar a propagação desse vírus. Portanto, esse momento formativo com os professores de Ciências da Natureza foi realizado através da plataforma virtual Google Meet, no horário destinado à reunião da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

3.3 Caracterização do sujeito de pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram cinco professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias que fazem parte do corpo docente da escola técnica do município do Paulista. A pesquisa foi realizada com dois professores de Biologia, dois de Química e um de Física. Cada professor recebeu um código relacionado a disciplina que leciona e a identificação do sujeito da pesquisa. Sendo assim chamados: PB1 (o P corresponde ao professor, B a disciplina de Biologia e 1 se refere ao número do entrevistado), PQ1 para os professores de Química e PF1 para os professores de Física.

Com o objetivo de identificar o perfil dos professores foi encaminhado um questionário (Apêndice C) para os cinco professores dos componentes da área das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) para a análise das informações. Sendo assim, os sujeitos de todo processo da pesquisa foram cinco professores: PB1 (professor de Biologia 1), PB2 (Professor de Biologia 2), PQ1 (professor de Química 1), PQ2 (professor de Química 2) e PF1 (professor de Física 1), conforme quadro 1.

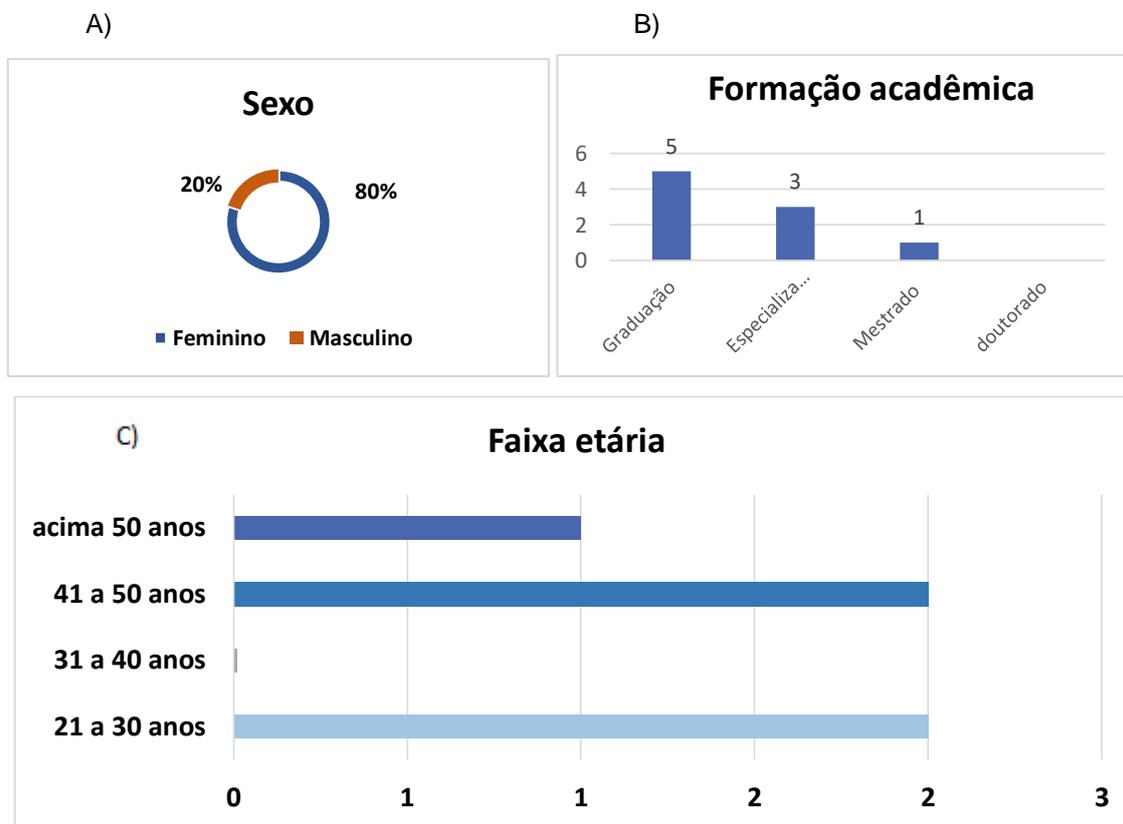
Quadro 1. Dados sobre os participantes da pesquisa

Sigla	Professor	Formação acadêmica	Tempo de docência
PB1	Professor de Biologia 1	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas e Especialista.	15 anos
PB2	Professor de Biologia 2	Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	14 anos
PQ1	Professor de Química 1	Licenciatura em Química e especialista.	30 anos
PQ2	Professor de Química 2	Licenciatura em Química e Mestre.	19 anos
PF1	Professor de Física 1	Graduado em Física	03 anos

Fonte: elaborado pela autora

Por meio dos dados de identificação provenientes do questionário foi possível elaborar o gráfico 1, o qual apresenta, de um modo geral, informações sobre o perfil dos professores entrevistados quanto ao sexo (A), formação acadêmica (B) e faixa etária (C).

Gráfico 1. Perfil dos professores de Ciências da Natureza quanto ao sexo (A), Formação acadêmica (B) e Faixa etária dos docentes (C).



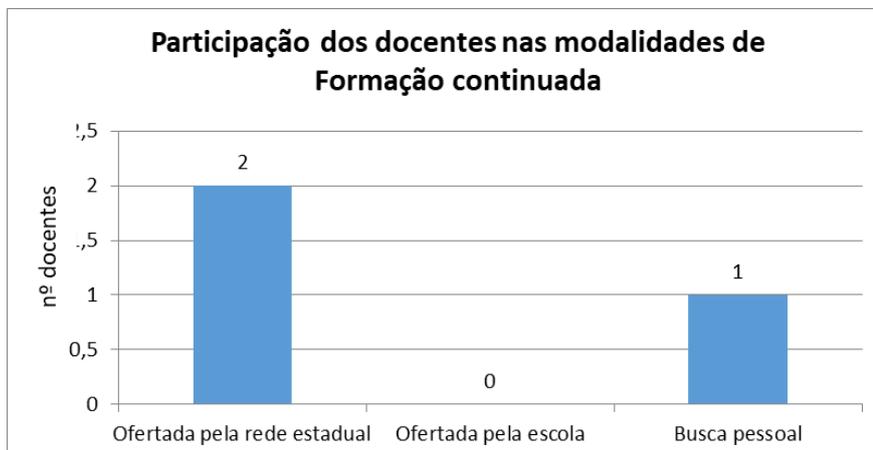
Fonte: elaborado pela autora

Em relação à formação acadêmica, todos os sujeitos da pesquisa possuem graduação, três especialistas e um mestre. Quanto à faixa etária dos professores que participaram de todas as atividades propostas na pesquisa ficou distribuído entre 21 a 55 anos. E em relação ao tempo de docência na educação básica, podemos inferir que existe uma heterogeneidade em relação à experiência profissional do grupo, que compreende desde a fase inicial da carreira até o nível de maior experiência dos professores, contando com uma vasta contribuição de 30 anos de atuação no magistério.

No tocante à participação dos professores nos últimos 12 meses em formação continuada, pode-se observar no gráfico 2 que apenas dois professores participaram das formações oferecidas pela rede estadual de ensino

que ocorre de forma bimestral ao longo do ano, ou seja, quatro vezes durante o ano letivo.

Gráfico 2: Participação dos docentes nas modalidades de formação continuada



Fonte: elaborado pela autora

Depreendemos assim, que um professor fez busca pessoal na construção permanente da sua formação através de leituras de livros e textos sobre metodologias de ensino e os cinco professores assinalaram que não participaram de nenhum processo formativo, de acordo com o período ora citado, ofertado pela escola (Gráfico 2). Esse último dado sobre o processo formativo na escola revelou informações importantes sobre a percepção dos professores em relação a essa modalidade de formação continuada. Entretanto, esses dados serão discutidos, analisados e comparados com o referencial teórico no item resultados e discussão.

3.4 Os instrumentos de coleta de dados

Segundo Rudio (1986, p. 114), “chama-se de instrumento de pesquisa o que é utilizado para a coleta de dados”, ou seja, é estabelecido efetivamente o que será utilizado no desenvolvimento do estudo para a obtenção das informações pertinentes ao trabalho.

Este estudo fez uso de instrumentos diversos de coleta de dados a fim de atingir os objetivos propostos para esta investigação. De acordo com André (2006, p.46): “Para compreender e interpretar grande parte das questões e problemas da área de educação é preciso recorrer a tratamentos

multidimensionais”. Portanto, foram utilizados: questionário, a ferramenta digital *Padlet*, a videogravação e a entrevista narrativa para a coleta dos dados da pesquisa. Os instrumentos de coleta de dados, os objetivos e em que situação cada um foi utilizado está descrito no quadro abaixo (Quadro 2).

Quadro 2. Instrumentos utilizados na pesquisa x Objetivos específicos

OBJETIVOS	INSTRUMENTO	SITUAÇÃO DA APLICAÇÃO
Descrever como os professores percebem o processo de formação continuada em serviço com a PBL.	Questionário	No momento da etapa do diagnóstico dos professores.
Analisar as contribuições da formação continuada em serviço de professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias em PBL.	Observação por videogravação Mural do <i>padlet</i> Entrevista narrativa	No processo formativo em PBL.
Avaliar as construções conceituais consolidadas sobre a PBL pelos professores que tiveram o processo formativo.	Mural do <i>padlet</i> Entrevista narrativa	Após o processo formativo em PBL

Fonte: elaborado pela autora

3.4.1 Questionário

A fim de atingirmos o primeiro objetivo para esta pesquisa foi utilizado questionário pelo fato desse instrumento ser capaz de coletar dados sobre opiniões e realidade do fenômeno que será estudado. O questionário, segundo Gil (1999, p.128) pode ser definido

“como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões,

crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas entre outras.”

O questionário foi validado com uma aplicação prévia com seis professores com o objetivo de identificar a pertinência e clareza das questões, bem como corrigir em tempo qualquer problema antes da aplicação definitiva do mesmo com os professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. Segundo Chaer *et. al.*, (2011) é recomendável que, antes de aplicar o questionário, o pesquisador realize uma validação, que será efetivado através da aplicação de alguns questionários, de forma a, com as respostas deste pequeno universo, perceber se as perguntas foram formuladas com clareza a fim de atingir os objetivos propostos.

Após a validação, esse questionário foi utilizado para traçar o perfil dos sujeitos da pesquisa, as metodologias aplicadas em sala de aula e suas percepções sobre a formação continuada dos professores. Em anexo, ao questionário, seguirá uma nota esclarecendo sobre a importância do mesmo para a realização da pesquisa. Antes de expor as técnicas de confecção das perguntas faz-se citação de trecho em que destacam que:

Junto com o questionário deve-se enviar uma nota ou carta explicando a natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do recebedor para que ele preencha e devolva o questionário dentro de um prazo razoável (MARCONI; LAKATOS, 1999, p. 100)

O questionário aplicado para esse estudo continha 8 questões fechadas e três abertas, que foi entregue aos professores na forma de formulário do google docs, com a finalidade de coletar os dados necessários para a realização do perfil dos sujeitos da pesquisa e para obter informações da percepção dos professores de Ciências da Natureza e suas tecnologias acerca do processo de formação continuada.

3.4.2 Ferramenta digital *Padlet*

A ferramenta interativa *Padlet* também foi apresentada aos professores com o objetivo de conhecer as percepções dos mesmos sobre a formação continuada em serviço com a PBL.

O *Padlet* é considerado uma ferramenta interativa e colaborativa de compartilhamento e edição de murais, de acesso gratuito e pago, autoexplicativo e dinâmico que pode ser adquirido através de um cadastro simples do usuário com o uso do e-mail. Segundo Silva e Lima (2018) esse recurso permite aos usuários uma interação a partir do momento que compartilham os mesmos textos, e esses podem ser editados na perspectiva da sua redução e/ou ampliação das ideias contidas no mesmo. Esse mural ainda possui um link que pode ser disponibilizado e compartilhado com o público, podendo ser editado por outros usuários.

Essa ferramenta digital pode contribuir de forma significativa na realização de trabalho em equipe, pois

as Ferramentas como o *Padlet*, que apresentam características colaborativas, permitem a interação dos sujeitos difundindo ideias, cultura, democratizando as informações e aprendendo em um contexto diferente do presencial, ou seja, da tradicional sala de aula (SILVA E LIMA, 2018).

Outro instrumento muito utilizado em pesquisas qualitativas para observação de algumas ações dos sujeitos de pesquisa são as videografações.

3.4.3 Observação com a videografação

A observação foi realizada e gravada durante todo o processo formativo através do Google Meet, tornando possível coletar os dados sobre o processo formativo dos professores em PBL. Posteriormente, todos os dados gravados em vídeo foram transcritos. Segundo Loizos (2007), o vídeo tem uma função óbvia de registro de dados sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivelmente por um único observador, enquanto ele se desenrola.

Nesse sentido, optamos pela utilização da videogravação como um importante instrumento de análise das relações de complexidade estabelecidas entre os componentes do grupo da pesquisa, a fim de ter esclarecimentos sobre as limitações e potencialidades da PBL para a formação continuada dos professores, e conseqüentemente para a sua prática docente. A esse respeito, Günther (2006) apresenta documentos, diários, vídeos, gravações que podem ser entendidos como meios de registro da observação, pois a observação inclui registros de comportamento e estados subjetivos, registrando manifestações humanas observáveis.

3.4.4 Entrevista Narrativa

A entrevista narrativa foi realizada de forma individual com os cinco professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias que participaram das três etapas do processo formativo. Para esse fim foi utilizado o Google Meet. Os professores, antes de iniciarem as suas narrativas, se depararam com um texto introdutório, elaborado pela formadora-pesquisadora, com uma linha do tempo contendo desde a certificação da graduação dos docentes até o atual momento da formação em serviço com a PBL junto aos colegas de trabalho. Essa linha do tempo foi feita com o objetivo de delimitar justamente o período do processo de formação continuada do professor por se tratar da temática utilizada nesse estudo.

As entrevistas narrativas se caracterizam como ferramentas não estruturadas, visando à profundidade, de aspectos específicos, a partir das quais emergem histórias de vida, tanto do entrevistado como as entrecruzadas no contexto situacional. Esse tipo de entrevista visa encorajar e estimular o sujeito entrevistado (informante) a contar algo sobre algum acontecimento importante de sua vida e do contexto social (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2002).

A entrevista narrativa é motivada por uma crítica do esquema pergunta-resposta, o entrevistador está impondo estruturas em um sentido tríplice: a) selecionando o tema e os tópicos; b) ordenando as perguntas; c) verbalizando as perguntas com sua própria linguagem. Como técnica de entrevista, a entrevista narrativa consiste em uma série de regras sobre: como ativar o esquema da história; como provocar narrações dos informantes; e como, uma

vez começada a narrativa, conservar a narração através da mobilização do esquema autogerador. A história se desenvolve a partir de acontecimentos reais, uma expectativa do público e as manipulações formais dentro do ambiente. As regras que se seguem são formadas por elementos da proposta de Schutze (2007) com colaboração de Jovchelovitch e Bauer (2002)..

A entrevista narrativa se processa através de quatro fases: ela começa com a iniciação, move-se através da narração e da fase de questionamento e termina com a fase da fala conclusiva. Para cada uma dessas fases, é sugerido determinado número de regras. A função destas regras não é tanto encorajar uma adesão cega, mas oferecer guia e orientação para o entrevistador, a fim de fazer com que surja uma nova narração rica sobre um tópico de interesse, evitando os perigos do esquema pergunta-resposta de entrevista.

Tabela 2. Fases principais da entrevista narrativa

Fases	Regras
Preparação	Exploração do campo Formulação de questões exmanentes
1. Iniciação	Formulação do tópico inicial para narração Emprego de auxílio visuais
2. Narração central	Não interromper Somente encorajamento não verbal para continuar a narração. Esperar para os sinais de finalização (“cada”).
3. Fases de perguntas	Somente “Que aconteceu então?” Não dar opiniões ou fazer perguntas sobre atitudes. Não discutir sobre contradições Não fazer perguntas do tipo “Por quê?” Ir de perguntas exmanentes para as imanentes.
4. Fala conclusiva	Parar de gravar São permitidas perguntas do tipo “por quê?” Fazer anotações imediatamente depois da entrevista.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Jovchelovitch e Bauer (2007)

3.4.5 Preparação da entrevista

A fase de preparação acontece antes do encontro presencial entre o pesquisador e o entrevistado, ou seja, antes da entrevista propriamente dita. Essa fase é dedicada a familiarização do entrevistador com o campo de estudo em que serão deixadas em evidência as lacunas que a entrevista narrativa deve preencher. Nesse momento inicial, o entrevistador poderá recorrer a documentos e relatos informais de algum acontecimento específico. Com base nessas informações, o entrevistador elabora questões exmanentes que refletem o seu interesse. As questões exmanentes diferem das imanentes, pois estas relevam os temas, tópicos e relatos de acontecimentos que emergem durante a narração, trazidos pelos informantes. O ponto principal nessas questões é quando ocorre a tradução das questões exmanentes em questões imanentes, fazendo uso da própria linguagem do entrevistado. Durante a narração, o entrevistador deve estar atento às questões imanentes do entrevistado, no trabalho de tomar anotações da linguagem empregada e em preparar perguntas para serem feitas posteriormente, em tempo adequado. (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2007).

Fase 1: iniciação

As questões exmanentes embasam a fase de iniciação, a qual se dedica à formulação do tópico inicial para a narração. O tópico inicial deve fazer parte da experiência do entrevistado, ser suficientemente amplo e não conter formulações indexadas, tais como datas, locais, nomes etc. Espera-se que essas informações específicas sejam manifestadas pelo entrevistado durante seu relato, mas, caso isso não ocorra, o entrevistador não deve questioná-lo. A leitura, pelo entrevistador, do tópico inicial elaborado nesta fase, juntamente com o início da gravação em áudio, marcam o início da fase de narração central. Na fase de iniciação, além da proposição do tópico inicial, também é permitido o emprego de auxílios visuais para a realização da entrevista. Tais auxílios, a depender do objetivo da pesquisa e, conseqüentemente, do que é esperado pelo pesquisador trazer à tona – as questões imanentes –, podem configurar-se como linhas de tempo, gravuras, gráfico de palavras, dentre outros.

Entretanto, esses auxílios visuais podem fazer parte da questão inicial, sendo mencionados pelo pesquisador, ou estrategicamente colocados ao alcance visual do entrevistado. Nesse segundo caso, o pesquisador precisa elaborar uma justificativa para tal uso, para que, se eventualmente questionado pelo entrevistado, possa responder sem infundir parâmetros às suas respostas. É fundamental que o auxílio visual utilizado constitua uma ferramenta adjutória ao entrevistado na composição de sua narrativa, que a utilizará (ou não) segundo seu arbítrio. Apesar de contar com um tempo cronológico pressuposto, é premissa da entrevista narrativa não direcionar ou cercar o relato do entrevistado. Por isso, o auxílio visual deve ser elaborado com base em um plano aleatório, sem indicação de início, meio e fim, possibilitando ao entrevistado construir seu discurso segundo seus próprios critérios (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2007).

Fase 2: narração central

A fase posterior à de iniciação é a da narração central. Essa instância não prevê interrupções por parte do entrevistador e o encorajamento se dá apenas de forma não verbal. O pesquisador observa às questões imanentes do discurso do entrevistado, isto é, aos temas, tópicos e relatos de acontecimentos que surgem durante a narração por ele desenvolvida. Considerando que um vínculo de reciprocidade favorece o entrevistado a discorrer mais livremente durante seu relato, o contato visual prolongado é recomendado (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2007).

Fase 3: fase de perguntas

Segundo, Jovchelovitch e Bauer (2007), após a fase da narração, o entrevistador inicia a fase de questionamentos. Nessa etapa, as questões exmanentes do entrevistador são traduzidas em questões imanentes, com a utilização da linguagem do informante para completar as lacunas da história. Essa fase só começa com a garantia que a narração central já tenha sido concluída. Na fase de questionamento, três regras básicas se aplicam:

- não deve ser elaboradas perguntas do tipo por quê?; as perguntas devem referir-se aos acontecimentos, como: o que aconteceu antes/depois/ então? Questionamentos sobre opiniões, atitudes ou causas não devem ser perguntadas diretamente. Nesse caso, observa-se como as narrativas ocorrem espontaneamente.
- utilizar apenas as palavras dos informantes sobre as questões imanentes. São perguntas tanto da pesquisa como dos acontecimentos relatados na história. Portanto, traduzir questões exmanentes em questões imanentes.
- Não deve apontar contradições nas narrativas.

Lembrando que, as fases 1, 2 e 3 são gravadas para transcrição literal, com o consentimento dos informantes.

Fase 4: fala conclusiva

Na última fase, denominada fala conclusiva, o entrevistador desliga o gravador e faz uso de notas de campo para registrar as informações que considerar relevantes e sintetizar os tópicos subjacentes à conversa informal. São permitidas perguntas do tipo “por que?” Que, nesse momento de conversa informal, têm como objetivo elucidar informações e favorecer, ao entrevistador, a avaliação do nível de (des) confiança percebido no entrevistado durante a narrativa de sua própria teoria (eigentheory) (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2007).

3.5. Análise de dados

3.5.1 Questionário

As questões fechadas do questionário foram analisadas e agrupadas para fazer os gráficos do perfil dos professores e as tabulações. Neste processo, os dados foram dispostos em tabelas e gráficos (sessão 3.3) para maior facilidade de representação e verificação das relações entre eles. Para isso, foi utilizado o programa Excel. As questões abertas foram analisadas e interpretadas à luz do arcabouço teórico.

3.5.2. Videogravação e o *padlet*

Quanto à observação com a videogravação as atividades do processo formativo foram transcritas e organizadas – destacando para análise as transcrições referentes aos aspectos de interações entre os sujeitos da investigação quanto à discussão sobre a PBL durante o processo formativo. Posteriormente, as transcrições foram analisadas à luz dos referenciais teóricos mencionados.

Quanto à ferramenta digital *padlet*, foram extraídos os dados que pudessem esclarecer em que medida a formação continuada em serviço com a PBL pode contribuir com a prática docente dos sujeitos da pesquisa e os dados foram analisados a partir de alguns elementos da análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin (2011). A autora a definiu como um conjunto de técnicas de análise das comunicações por meio de procedimentos rigorosamente ordenados e descritivos do conteúdo das mensagens. Nelas buscam-se indicadores que possibilitem realizar inferências (deduções) pertinentes às condições de produção/recepção das mensagens analisadas. O conjunto de técnicas consiste nas fases de: pré-análise; exploração do material (codificação e categorização); e tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

O termo análise de conteúdo designa:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

A primeira fase, a pré-análise, pode ser identificada como uma fase de organização. Nela estabelece-se um esquema de trabalho que deve ser preciso, com procedimentos bem definidos, embora flexíveis. Normalmente, segundo Bardin (2011), envolve a leitura “flutuante”, ou seja, um primeiro contato com os documentos que serão submetidos à análise, a escolha deles, a formulação das hipóteses e objetivos, a elaboração dos indicadores que orientarão a interpretação e a preparação formal do material. Inicia-se o trabalho escolhendo

os documentos a serem analisados. No caso, a entrevista semiestruturada constitui o corpus desta pesquisa.

As questões para tanto, precisam obedecer às regras de exaustividade (deve-se esgotar a totalidade da comunicação, não omitir nada); representatividade (a amostra deve representar o universo); homogeneidade (os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e colhidos por indivíduos semelhantes); pertinência (os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa) e exclusividade (um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria).

Em seguida, passa-se a escolha das categorias, que surgirão das questões norteadoras ou das hipóteses, e a organização destes em indicadores ou temas. Os temas que se repetem com muita frequência são recortados “do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados” (BARDIN, 2011, p.100).

A codificação referente ao material e sujeitos analisados estará apresentada entre colchetes e, logo após, a codificação referente à categoria (representado por duas letras maiúsculas e uma minúscula), subcategorias (uma letra minúscula e duas minúscula) e o número de ocorrência quando houver.

3.5.3. Entrevistas narrativas

As primeiras investigações sobre a utilização de narrativas ocorreram no final da década de 1990 (SOUZA, 2006). Que segundo Cunha (2009), as pesquisas com narrativas emergem como uma metodologia nova para coleta de dados tanto para pesquisas em Ciências Humanas como Sociais.

A entrevista narrativa é uma técnica para gerar histórias e capaz de encorajar um entrevistado a contar alguns acontecimentos importantes da sua vida social e pessoal, além de ser passível de vários procedimentos analíticos que seguem a coleta de dados (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2002).

Portanto, para esse estudo foram adotados os elementos da Análise Temática dialógica que é um método analítico qualitativo amplamente utilizado em pesquisas de área de Psicologia. Conforme Braun & Clarke (2006, p.4), esse tipo de análise

“deve ser vista como um método fundamental para análise qualitativa e é o primeiro método que os pesquisadores deveriam aprender, pois fornece habilidades básicas que serão úteis para realizar muitas outras formas de análise qualitativa”.

Sendo assim, foi seguido os seguintes procedimentos para análise desses dados: (a) a transcrição das entrevistas; (b) a definição da unidade analítica; (c) a leitura intensiva do material transcrito; (d) a organização das enunciações em temas e subtemas (análise das recorrências, relações e similaridades de significados nas enunciações); (e) a elaboração e análise de mapas semióticos.

a) Transcrição das entrevistas

A transcrição de narrativas de modo geral é a primeira etapa de conversão dos dados através da transcrição das entrevistas gravadas. É através dos dados das entrevistas, que são transcritos na íntegra, que compreendemos as falas dos entrevistados da pesquisa. Pois esses expressam ideias, juízos e pensamentos que podem ser verbalizados no contexto da construção desses dados. Nesse momento são registrados todas as pausas, silêncios e entonações dos entrevistados.

É importante que esse trabalho de transcrição seja preferencialmente realizado pelo pesquisador, a fim de assegurar a qualidade do material transcrito. Apesar de ser um trabalho exaustivo ao pesquisador, quando descrito em detalhes, permite um fluxo de ideias que podem ser melhor interpretadas. Bazeley (2013) enfatiza que a transcrição é uma tarefa importante de investigação, não devendo, por isso, ser encarada como um mero detalhe técnico situado entre a realização da entrevista e a análise dos dados, como parece ser tratado na maioria dos casos.

b) Definição da unidade analítica

Após a realização da transcrição, o pesquisador já possui os dados necessários para definir a unidade analítica que será analisada à luz do arcabouço teórico. É a partir desse contexto que os dados serão lidos de forma exaustiva e analisados a fim de estabelecer as conexões presentes.

Na análise temática dialógica, em consonância com os pressupostos do dialogismo bakhtiniano, geralmente as enunciações são tomadas como unidades analíticas. Segundo Bakhtin (2011), a real unidade da comunicação discursiva é o enunciado, que tem como peculiaridade estrutural a alternância dos falantes, implicando o imprescindível princípio da responsividade. Assim, o enunciado não é uma unidade convencional, mas uma unidade real, precisamente delimitada pela alternância dos sujeitos do discurso.

c) Leitura intensiva do material transcrito

Após a transcrição e a definição das unidades analíticas, o pesquisador pode realizar a leitura intensiva do material transcrito, imergindo de forma ainda mais intensa nos dados produzidos. Por meio da leitura e da releitura desse material, torna-se viável a identificação dos temas e subtemas recorrentes e significativos nas enunciações dos participantes nas verbalizações.

d) Organização das enunciações em temas e subtemas

Durante a leitura e a releitura dos dados o pesquisador começa a elaborar códigos e a fazer agrupamentos de enunciações com temáticas similares. Essa codificação é muito particular e pode ser realizada por meio de anotações específicas, uso de cores diferentes, tabelas ou mapas mentais que, por exemplo, possibilitem a organização da análise emergente. Esse processo costuma ser moroso, uma vez que o pesquisador faz relações entre as enunciações e os códigos que vão sendo produzidos e identificados ao longo da análise. Assim, releitura e anotações são recorrentes e esperadas, até que os subtemas sejam agrupados nos temas mais abrangentes identificados.

e) Elaboração e análise do Mapa Semiótico

Realizada a identificação dos temas e subtemas, organizados de forma que expressem as relações elaboradas pelo pesquisador, é possível realizar a elaboração e análise dos mapas semióticos, os quais objetivam expressar as dinâmicas existentes entre os temas e os significados evidenciados nos dados

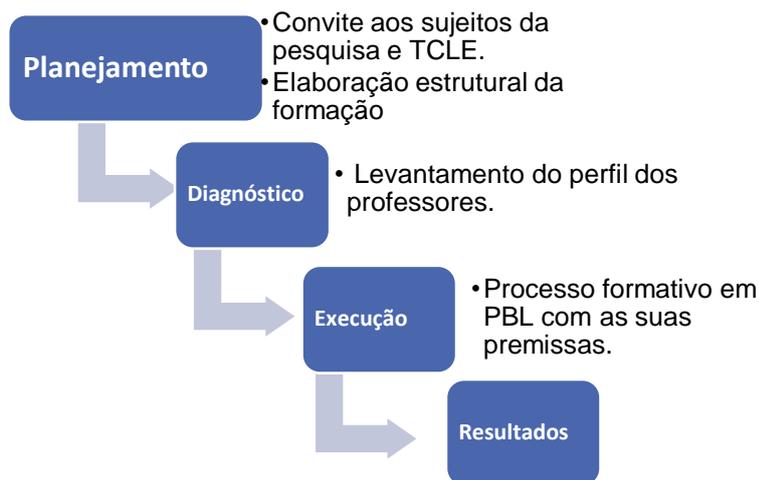
analisados. Por meio da utilização dos mapas, é possível apresentar, sucintamente, os principais resultados encontrados, permitindo a identificação dos temas, dos significados produzidos e das relações entre eles. Após a construção dos mapas de significados, procede-se a sua análise e discussão. Neste momento, trechos enunciativos considerados representativos dos dados produzidos no decorrer das entrevistas podem ser apresentados, comparados aos mapas construídos e analisados.

Também foi utilizado um elemento da proposta de Schutze (2007) para a análise das narrativas. Esse propõe seis passos para analisar narrativas. Entretanto, para esse estudo foi utilizado apenas o passo referente à divisão do texto em material indexado e não indexado. As proposições indexadas referem-se a “quem fez o que, quando, onde e porquê”, enquanto que as proposições não-indexadas fazem referência além dos acontecimentos, ou seja, se reportam aos valores e aos juízos e toda forma de uma “sabedoria de vida”. (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2007).

3.6 A intervenção: processo formativo com os docentes

Partindo da questão de pesquisa dessa dissertação, que buscou investigar como um processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas pode contribuir com a prática docente dos professores de Ciências da Natureza de uma escola técnica estadual do município do Paulista- Pernambuco, foi realizado um levantamento do perfil dos professores e dado início a um processo formativo em serviço com a metodologia da PBL como etapa necessária para responder essa investigação. Esse processo formativo foi sistematizado e executado pela própria formadora-pesquisadora dessa dissertação. O plano total do processo formativo dos professores na escola encontra-se no apêndice D, onde consta a organização das seguintes etapas (Figura 3):

Figura 3. Estrutura organizacional do processo formativo em PBL



Fonte: elaborado pela autora

3.6.1 Primeira etapa: planejamento

A etapa do planejamento corresponde ao período de organização dos procedimentos necessários para iniciar o processo formativo. Esse processo foi realizado em sua totalidade através da plataforma Google Meet e tem a escola como *locus*, ou seja, ele foi realizado em serviço, no horário da aula atividade dos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, ou seja, nas terças-feiras das 14 às 16h. Esse processo formativo foi realizado de forma remota, pelo Google Meet com uma duração total de 12h, no horário destinado a formação continuada do professor.

Durante todo o processo, os docentes tiveram a oportunidade de conhecer uma metodologia de base construtivista, colaborativa e contextualizada que busca romper em parte com o modelo de ensino tradicional que ainda vivenciamos.

Desse modo, organizamos um processo formativo que tentasse superar o modelo clássico de formação centralizada na racionalidade técnica, a fim de promover um modelo de formação continuada crítico-reflexiva e centrada na escola, na perspectiva de reafirmar a importância do processo colaborativo de práticas de formação que atenda aos aspectos profissionais, individuais e organizacionais, que de fato proporcione uma reflexão crítica sobre a prática docente e que reconheça as reais necessidades do ambiente escolar, afim de

colaborar na definição das propostas de formação e na reorientação dos conteúdos a serem trabalhados.

Foi nesta etapa que ocorreu o envio do convite aos sujeitos da pesquisa para participarem do processo formativo, finalizando com a assinatura do termo de consentimento livre esclarecido (TCLE).

Nesse momento foi levantado os aspectos estruturais, os recursos/ferramentas tecnológicos necessários e as estratégias utilizadas para desenvolver o processo formativo em serviço, de forma remota, com a aprendizagem baseada em problemas. Esses aspectos estão descritos abaixo, são eles:

- Organização de um calendário com as datas dos encontros em grupo e individuais com os docentes e Elaboração de um cronograma de atividades em grupo e individual.
- Organização do ambiente virtual (Plataforma Google Meet)
- Orientação sobre o uso dos recursos de áudio e vídeo;
- Informação sobre os elementos essenciais à elaboração do material didático e Utilização da própria metodologia da aprendizagem baseada em problemas para explicar as suas premissas.
- Organização de um grupo de WhatsApp com os professores para a realização de sessões tutoriais e apresentação do plano de ação dos professores e aplicação sobre o uso da ferramenta digital *Padlet*.
- Processo avaliativo em PBL: autoavaliação, avaliação dos pares e avaliação do processo.
- Apresentação teórica da metodologia da aprendizagem baseada em problemas e esclarecimentos sobre os procedimentos necessários para a realização das entrevistas narrativas.

3.6.2 Segunda etapa: Diagnóstico

Essa etapa deu-se início com a apresentação de um questionário pelo Google docs com o objetivo de conhecer o perfil, as metodologias de ensino utilizadas e as percepções prévias dos professores da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias sobre suas percepções e participação nas formações continuadas para a contribuição da sua prática docente.

Nesse contexto, compreende-se que em termos de conhecimento das prioridades dos docentes pode contribuir de forma significativa para o melhor aproveitamento do processo formativo que foi ofertado aos docentes, e conseqüentemente entender as implicações na sua prática. Essa é uma etapa essencial por permitir que os sujeitos da pesquisa possam participar de forma ativa na execução do seu próprio processo de formação contínua. Nesse sentido, Tardif (2014) afirma em estudo mais recente sobre a formação de professores que se faz necessário reconhecer o professor como sujeito do conhecimento e, portanto, como sujeito têm o direito de contribuir com seu próprio processo de formação profissional.

3.6.3 Terceira etapa: Execução do processo formativo

Após o levantamento das prioridades e percepções do professor, elencadas a partir do diagnóstico da etapa anterior foram dado início o processo formativo. Durante todo o processo foi usada a técnica da videogravação, que passou a ser utilizada devido à evolução dos recursos tecnológicos, permitindo um processo de observação muito mais detalhado dos fenômenos em captar sons e imagens que reduzem muitos aspectos que podem interferir na fidedignidade da coleta dos dados observados (PINHEIRO, 2005).

A execução do processo formativo foi organizado conforme o quadro abaixo que descreve as atividades desenvolvidas, os encaminhamentos e o tempo necessários para executar cada ação (Quadro 3). Em seguida, temos a distribuição da execução da formação em quatro fases.

Quadro 3: Organização da execução do processo formativo em serviço com a PBL

Data	Atividade	Encaminhamentos	Tempo
21/07	Apresentar a proposta da pesquisa: Análise da aplicação da aprendizagem baseada em problemas: limites e potencialidades na formação continuada em serviço de professores de Ciências da Natureza. Primeira fase: Apresentação do problema em PBL	Discussão sobre as etapas do desenvolvimento do processo formativo. Etapas da pesquisa: Questionário do perfil (etapa 1), processo formativo (etapa 2) e entrevista narrativa (etapa 3). Definição da estruturação do plano de trabalho para resolução do problema.	2h
28/07 04/08	Segunda fase: Sessões tutoriais via Google Meet e grupo WhatsApp	Verificar e acompanhar possíveis dúvidas sobre o problema.	4h
11/08	Terceira fase: Processo de avaliação em PBL	Apresentação e discussões sobre a resolução do problema. Autoavaliação, avaliação dos pares e do processo.	2h
18/08 25/08	Quarta fase: Apresentação e discussão sobre os fundamentos da PBL	Exposição da aula teórico-metodológica sobre a PBL	4h
		Total processo formativo	12h

Fonte: elaborado pela autora

3.6.3.1 Primeira fase: apresentação do problema

O processo formativo foi realizado em PBL, ou seja, as etapas foram realizadas conforme as suas premissas. A primeira etapa deu-se início com a apresentação do problema dentro de um cenário, no qual os professores pudessem de forma colaborativa solucioná-lo. O cenário onde estava inserido o problema foi representado pela imagem abaixo e pelo vídeo do youtube que foi assistido pelos professores. Esse problema está apresentado a seguir:

Cenário: imagem e Vídeo:<https://www.youtube.com/watch?v=snRIAw58uNg>



PROBLEMA:

O ensino das Ciências da Natureza torna-se mais interessante quando se trata uma determinada temática de forma contextualizada. É consenso entre os autores que esse termo tem uma complexidade semântica. No entanto, para pesquisadores da Química como Mortimer e Santos (1999), o termo pode ser utilizado como uma estratégia de ensino, como uma descrição dos fatos científicos e relatos cotidianos dos estudantes, bem como no desenvolvimento para valores na formação de cidadãos críticos. Dessa forma, em outubro de 2019 o cenário ambiental na orla do Janga, onde fica inserida a Escola Técnica José Alencar, na cidade do Paulista, mobilizou dezenas de pessoas em uma ação comunitária para a retirada de óleo no mar. Esse desastre ambiental marcou a vida de muitos estudantes/moradores da região.

Diante dessa problemática, vocês que são professores dessa comunidade escolar e estão participando de uma formação continuada com uma metodologia ativa como a Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem based Learning* - PBL) foram desafiados a propor um **plano de ação** dentro de uma perspectiva **interdisciplinar** e **contextualizada**, sendo capazes de contextualizar a situação apresentada e de auxiliar os estudantes no entendimento das questões socioambientais e científicas envolvidas nesse desastre, **uma vez que a escola não dispõe de recursos pedagógicos específicos para esse fim**. Dessa forma, como vocês construiriam uma solução para esse problema?

Fonte: elaborado pela autora

A apresentação do problema, sem antes promover qualquer discussão teórica acerca do assunto, remete a característica essencial da metodologia da aprendizagem baseada em problemas. O problema escolhido foi elaborado a partir do contexto da organização e elaboração de planos de ação realizados pelos professores e das problemáticas socioambientais da comunidade escolar.

Posteriormente, um quadro (Apêndice E) foi apresentado aos professores para auxiliar na organização da estrutura ou plano de trabalho para a resolução do problema. Delisle (2001) sugere a construção de um quadro para ser usado como instrumento de delineamento do trabalho. Esse é composto de quatro colunas que são preenchidas. A primeira coluna do quadro foi preenchida depois que foi solicitado aos professores que levantassem “Ideias” para solucionar o problema, estimulando o envolvimento de todos na discussão e aproveitando os conhecimentos já existentes entre os integrantes do grupo. Essa etapa corresponde ao que chamamos de *brainstorming*, ou seja, a etapa das tempestades de ideias.

Após o preenchimento da primeira coluna, começou a ser elaborada a segunda denominada de “Fatos” ou, em outras palavras, “o que eles já sabiam sobre como elaborar um plano de ação contextualizado e interdisciplinar. Com base nesta discussão, os professores listaram informações que obtiveram através da exposição do problema e a partir dos seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Uma vez preenchida esta segunda coluna, foi possível seguir para a terceira coluna, denominada “Questões de Aprendizagem”. Nessa etapa, os professores listaram os aspectos que requeriam uma investigação mais detalhada, elaborada e definida. Ou seja, nesta coluna foram listados os aspectos que precisavam ser aprofundados para que fosse possível encontrar as soluções para o problema apresentado. Esta coluna é fundamental para o direcionamento das pesquisas e aprendizagens que serão realizadas pelos professores, oferecendo-lhes mais segurança e norteando suas investigações.

No entanto, na última coluna, intitulada de “Plano de Ação”, foi construída a partir dos estudos individuais e coletivos dos professores. Nessa etapa os professores de forma colaborativa elaboraram o plano de ação, considerando as características proposta pelo problema. Todo o processo acima foi organizado inicialmente pelo Google Meet e depois nas sessões tutorais.

3.6.3.2 Segunda fase: sessões tutoriais

As sessões tutoriais têm como objetivo esclarecer dúvidas em relação à resolução do problema. Dessa forma, os professores presentes no grupo questionaram, sanaram dúvidas e discutiram sobre a proposta da construção de um plano de ação, resgatando conhecimentos e experiências de trabalho realizadas na escola. Nessas sessões foram considerados os estudos individuais e as atividades de grupo. As atividades individuais realizadas foram sobre as problemáticas socioambientais do entorno da escola que os professores lecionam e um levantamento das etapas essenciais para elaboração de um plano de ação contextualizado e interdisciplinar.

Nas atividades em grupo nessas sessões tutoriais, os professores discutiram sobre o que pesquisaram e de forma colaborativa cada professor foi dando sua contribuição para a elaboração do plano de ação. Dentro do processo formativo foram utilizadas 4h para as sessões tutoriais com o objetivo de sanar as dúvidas, além de compartilhar as ideias trazidas. Posteriormente, houve um consenso em relação à construção do plano e a apresentação do mesmo para todos os envolvidos no processo formativo.

3.6.3.3 Terceira fase: processo de avaliação em PBL

O processo avaliativo em PBL valoriza os objetivos da aprendizagem, não se preocupa em fazer comparações de resultados e sim tem sua atenção voltada para os avanços cognitivos do aprendiz. Dessa forma, nesse processo formativo realizado, os professores puderam realizar o processo de autoavaliação, ou seja, como cada um avalia sua participação durante todo o trabalho; avaliação dos pares na perspectiva da colaboração e contribuição de modo geral para a resolução do problema e a avaliação de todo o processo das etapas da PBL. As duas primeiras etapas da avaliação foram realizadas a partir das perguntas presentes na tabela 3

Tabela 3. Autoavaliação e avaliação dos pares em PBL

AUTOAVALIAÇÃO	AVALIAÇÃO DOS PARES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação na resolução do problema ? 2. Aceitação às sugestões dos seus colegas? 3. Fez perguntas quando não entendeu? 4. Seu estudo individual na resolução do problema? 5. Gostou do problema proposto? 6. Nível de dificuldade para resolver o problema? 7. Foi produtivo o trabalho colaborativo? 8. Como você avalia a sua aprendizagem? 9. Compreendeu as etapas da PBL? 10. O problema pode contribuir na sua prática docente? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nível de estímulo dos colegas? 2. Participação na resolução do problema? 3. Disponibilidade para o trabalho em grupo? 4. Os colegas aceitaram as sugestões? 5. A equipe conhece os objetivos do trabalho?

Fonte: elaborado pela autora

A avaliação do processo foi realizada através de questionamentos sobre a percepção dos professores acerca do problema apresentado e sobre a formação continuada em serviço com a PBL. Esses questionamentos foram respondidos com o auxílio da ferramenta digital *padlet*, ou seja, no mural nº1 e nº 2, respectivamente, presente nos seguintes endereços: <https://pt-br.padlet.com/jtsandrade2019/34ys02ydvnmcotef> e <https://pt-br.padlet.com/jtsandrade2019/y8z9vfqhlmf7pxcp>.

3.6.3.4 Quarta fase: apresentação e discussão sobre os fundamentos da PBL

Após a realização das etapas da PBL na resolução do problema proposto para os professores de Ciências da Natureza e suas tecnologias, ocorreu a exposição teórica das premissas da aprendizagem baseada em problemas, sendo discutidos os seguintes pontos: aspectos conceituais e origem, princípios pedagógicos e didáticos, características, ciclo de trabalho, cenário e problema, o papel do estudante e do professor tutor, o processo de aprendizagem autodirigida, a aprendizagem colaborativa e a avaliação em PBL.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados e análises referentes aos objetivos específicos

Neste capítulo estarão apresentados os resultados dos objetivos propostos para a pesquisa. Portanto, os dados coletados com os cinco professores de Ciências da Natureza e suas tecnologias foram obtidos a partir: do questionário, das videograções, do mural da ferramenta digital *Padlet* e dos relatos das entrevistas narrativas.

Os resultados obtidos para análise e discussão estão organizados de acordo com os objetivos da pesquisa e seus instrumentos conforme esquema 2.

Figura 4. Objetivos específicos e os instrumentos de pesquisa utilizados



Fonte: elaborado pela autora

Os dados extraídos dos instrumentos de pesquisa buscaram responder o seguinte objetivo geral: Investigar os limites e as potencialidades do processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas para a prática docente dos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias de uma Escola Técnica Estadual do município do Paulista,

Pernambuco. Para isso, faz-se necessário responder os seguintes objetivos específicos: A) Descrever como os professores percebem o processo de formação continuada em serviço com a PBL B) Analisar as contribuições da formação continuada em serviço de professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias em PBL. C) Avaliar as construções conceituais consolidadas sobre a PBL pelos professores que tiveram o processo formativo.

A) Descrever como os professores percebem o processo de formação continuada em serviço com a PBL

Com relação às percepções sobre a formação continuada em serviço pelos professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias foi coletado dados do questionário (apêndice C) referente às questões abertas de nº 9, 10 e 11 respondidas pelos professores PQ1, PQ2, PB1, PB2 e PF1. Salientando que esse questionário foi respondido antes do processo formativo em serviço com a PBL.

Na questão 9 do questionário foi perguntado aos professores sobre a sua opinião em relação à formação continuada ofertada pela rede estadual. As professoras PQ1 e PQ2 afirmaram que nunca tiveram formação continuada na área de Química. Essas informações são justificadas pelo formato atual dos processos formativos na área de Ciências da Natureza da Gerência Regional de Educação Metropolitana Norte, que de fato, realizam as formações por área de conhecimento com conteúdos e abordagens pedagógicas que contemplam de modo geral os professores das diferentes disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias. Portanto, não existe na referida GRE uma formação específica para a disciplina de Química. A seguir, a fala de duas professoras relatando que não possuem formação específica em Química.

Na minha área nunca tem. (Professora PQ1).

Não há formação continuada para Química. (Professora PQ2)

Essas falas retratam bem as problemáticas vivenciadas em um contexto nacional em educação sobre a carência de professores na área de Ciências da Natureza, sobretudo, nas disciplinas de Física e Química. Essa dificuldade

expressa à lacuna na formação docente e reflete no desafio de ensinar ciências, levando essa temática para constantes debates em seminários, escolas e universidades (SEIXAS, CALABRÓ e SOUSA, 2017). Da mesma forma, encontramos dificuldades na disciplina de física, como descreve o professor de física abaixo sobre a formação continuada ofertada pela rede estadual de ensino.

Atualmente agrega pouco valor. São formações por área de atuação, amplas e com informações generalizadas. Deixa a desejar. (Professora PB1).

Abrange algumas áreas do ensino, mas pode ser melhorada para uma maior abordagem e busca dos profissionais e melhor formação dos mesmos (Professor PF1).

Os professores PB1 e PF1 deixam evidente em suas falas a necessidade de melhoria da formação continuada, questionando sobre o caráter da amplitude, a generalidade das informações e diversidade de áreas no mesmo processo formativo. Na concepção de Cachapuz *et al* (2011): na literatura, referente à disciplina de física, existem relatos de poucas contribuições dos cursos de formação continuada na mudança da prática docente empregada no ensino de Ciências.

Portanto, vale ressaltar que a metodologia e habilidades dos formadores para a formação continuada tornam-se aspectos muito importantes na melhoria da prática do professor. Pois, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011) a formação de professores não deve consistir no treinamento de uma série de competências, mas na preparação para que, em um dado contexto, tomem decisões fundamentadas. Portanto, os professores carecem de processos formativos com conteúdos específicos da área que valorizem também o cotidiano dos estudantes. Segundo a professora PB2, a formação da rede estadual deveria ser:

A formação oferecida pelo estado deveria ser mais objetiva com conteúdos que possamos adicionar na nossa vivência escolar. (Professora PB2).

Assim como a professora PB2, os autores supracitados, também enfatizam que na formação dos professores em ciências, o professor precisa questionar em especial a forma em que enfocam os problemas, os trabalhos práticos e a introdução de conceitos para uma aprendizagem efetiva dos estudantes na escola.

Foi questionada também aos professores, a opinião deles sobre a formação continuada ofertada pela escola na questão de número 10 do questionário. Esses dados sobre a formação na escola revelaram que de modo geral os professores não tiveram formação na escola, que outros possuem uma percepção diferente do seu conceito e outros que não buscaram informações sobre a mesma. No entanto, mesmo os professores relatando que nunca tiveram formação na escola de acordo com a questão 8 do mesmo questionário que se encontra no item 3.3 sobre a caracterização dos sujeitos da pesquisa, na questão 10 alguns relataram que tiveram apenas reuniões pedagógicas e estratégias para superar as dificuldades dos estudantes e atingir as metas da escola. Uma breve análise dessa última informação mostra que os professores têm uma compreensão diferente do que vem a ser uma formação em serviço centrada na escola, de acordo com alguns pesquisadores. Sendo assim, temos a seguir as informações dadas pela professora PQ1 e PQ2 sobre a formação continuada ofertada na escola.

Na minha área nunca tem e só temos reuniões pedagógicas (Professora PQ1).

Não temos formação especificamente para Química nem para Arte. Temos reuniões periódicas que tratam de temas transversais e principalmente de estratégias da escola para o enfrentamento das dificuldades dos estudantes e o alcance das metas (Professora PQ2).

Semanalmente, conforme rege o sistema integral das escolas técnicas, o coordenador pedagógico e o gestor fazem reuniões pedagógicas com os docentes para tratarem de questões concernentes as atividades e ações realizadas na escola. É um momento de alinhamento da equipe e de tratar sobre diversos assuntos como metodologias de ensino, avaliação, estratégias e ações que podem ser desenvolvidas. Nesse sentido, as professoras reconhecem que

existem esses momentos, mas na percepção das mesmas não se trata de uma modalidade de formação continuada.

No entanto, vale salientar que essa modalidade de formação centrada na escola emergiu no final da década de 90, no século XX, e segundo Heilbronn (1995) são todas as iniciativas formativas que dão corpo à política de formação de uma escola, respondendo às suas necessidades específicas.

Nesse contexto, temos ainda Placco (2010) que afirma que a formação centrada na escola, dentre outras funções, se propõe a garantir que o compromisso, seja dos gestores, seja dos educadores da escola, esteja voltado para o alcance dos objetivos pedagógicos e do desenvolvimento profissional, além do aprimoramento da prática pedagógica dos professores; também a possibilitar processos avaliativos contínuos para que as necessidades emergentes da escola e do próprio processo formativo possam ser incluídas.

A última questão realizada para os professores foi a de número 11 em relação às contribuições de um processo formativo na escola para a prática docente. Segundo Moriconi *et al* (2017) , em suas pesquisas sobre formação continuada em diversos países como Nova Zelândia, Canadá e Austrália, identificaram algumas características comuns às iniciativas eficazes de formação continuada, dentre elas podemos citar: o foco no conhecimento pedagógico do conteúdo, na participação coletiva e nas metodologias ativas de aprendizagem para o professor. Nesse contexto, temos as opiniões dos professores sobre as três características citadas. A fala abaixo retrata a preocupação do professor de física em relação à aprendizagem de como o conteúdo deve ser transmitido ao estudante, ou seja, teve sua atenção voltada ao conteúdo pedagógico como elemento importante para a sua prática.

Na forma em que o conteúdo é transmitido para os alunos possibilitando uma melhor absorção e entendimento do mesmo, facilitando assim, a compreensão e troca de saberes entre professor e aluno, permitindo um diálogo construtivo e dinâmico (Professor PF1).

Segundo Maldaner (2006) no que se refere ao Ensino de Química, também existe essa preocupação com o conteúdo pedagógico, pois saber os conteúdos de Química é diferente de mediá-lo pedagogicamente dentre do

conhecimento químico. Portanto, há necessidade de valorização da perspectiva pedagógica para evitar erros na aprendizagem dos estudantes.

Outro aspecto importante na formação do professor para uma aprendizagem efetiva dos estudantes é o foco na coletividade e nas trocas de experiências. Esse aspecto é muito latente na formação centrada na escola, permitindo vários momentos de reflexão do professor sobre a sua prática.

A contribuição é muita para aprendermos com os outros, outras formas de aprendizado, refletindo e fazendo trocas de experiências ricas para o nosso desenvolvimento (Professora PQ1).

A professora PQ1 valoriza a reflexão como um aspecto importante do desenvolvimento da sua prática, corroborando com a perspectiva de Mucharreira (2016) acerca da projeção das formações centradas na escola na aprendizagem efetiva e duradoura dos estudantes, assim como na possibilidade de termos professores reflexivos em suas próprias práticas. Da mesma forma, Genske *et al* (2019) compreendem que a formação continuada em serviço está envolvida num processo de reflexão-ação-reflexão, em uma ação dialógica entre teoria e prática, ressignificando constantemente os processos de ensinar e de aprender.

Segundo Cunha (2013), as transformações no processo de ensino e aprendizagem estão diretamente relacionadas principalmente às mudanças nos setores científicos, social, tecnológico e econômico da nossa sociedade. Dessa forma, com o avanço da ciência e da tecnologia novas formas de ensinar emergem para prover uma aprendizagem mais efetiva aos estudantes. Nesse aspecto, surge a terceira característica, segundo Moriconi *et al* (2017), que é o uso de metodologias ativas no ensino que dariam o caráter inovador ressaltado pela professora PB1. Os dados abaixo das professoras de Biologia PB1 e PB2 ressaltam a necessidade de inovações metodológicas na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, bem como sobre ferramentas tecnológicas para desenvolver na sala de aula.

Trazendo inovações e metodologias da nossa área, agregando também inovações em utilização de ferramentas de tecnologia atual (Professora PB1).

Trazendo informações sobre tecnologia para desenvolver na sala de aula (Professora PB2).

De acordo com as falas dos professores supracitados, o processo formativo na escola poderia contribuir bastante com a prática docente quando ocorresse uma valorização do conteúdo pedagógico, da coletividade e do uso de metodologias e ferramentas tecnológicas no ensino. No entanto, a professora PQ2 ressalta em sua fala que “... *o processo formativo teria que está alinhado com as necessidades específicas de cada docente*”. Dessa forma, segundo a professora, a contribuição do processo formativo centrado na escola seria satisfatória para a prática docente.

No entanto, segundo Candau (1998) o desenvolvimento da formação continuada em serviço, centrada na escola, precisa permitir uma discussão sobre a importância de reconhecer o espaço escolar como lócus de um processo formativo, mas que ofereça uma prática reflexiva, capaz de identificar os problemas, de resolvê-los, de forma coletiva e construída conjuntamente por grupos de professores ou por todo o corpo docente de uma determinada instituição escolar.

Em síntese, os professores questionam o modelo de formação continuada da rede, por ela acontecer por área de conhecimento e não por disciplina de forma mais específica. Pois, ressaltam a necessidade de trabalhar determinados conteúdos considerados mais complexos dentro de uma perspectiva de formação do conteúdo pedagógico que facilitaria a sua prática. Além disso, o processo formativo com os colegas de trabalho facilita a compreensão e aplicação da metodologia pelo fato de se conhecerem e compreenderem as necessidades da escola.

B) Analisar as contribuições da formação continuada em serviço de professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias em PBL

Com relação às contribuições do processo formativo em PBL, iremos analisar em que medida ele auxilia na prática do docente, ficando atentas as suas potencialidades e limitações no processo. Para a coleta desses dados

foram utilizados: a videogravação do processo formativo, o mural da ferramenta digital *padlet* nº 1 (apêndice G) e as entrevistas narrativas (apêndice I).

Quanto aos resultados e discussões das entrevistas narrativas que respondem a esse objetivo específico estarão expostos na seção 4.2 dos resultados e discussão.

- Descrição da videogravação do processo formativo

O processo formativo foi gravado pelo Google Meet, ele deu início com os esclarecimentos sobre a pesquisa e a apresentação do calendário das ações realizadas ao longo desse processo.

O grupo de cinco professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias participou do processo formativo. As falas da formadora e dos professores estarão escritos em itálico para diferenciar do texto. A primeira etapa do processo formativo deu-se início com a aplicação da PBL, em que foi colocada em um cenário a apresentação do problema que os professores precisariam solucionar.

A princípio a formadora iniciou a PBL apresentando um vídeo e uma imagem como cenário para a resolução do problema. O vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=snRIAw58uNg>) possui 3 minutos.

A formadora falou: *observem essa imagem e assistam a este vídeo*. Em seguida ela continuou *Vamos fazer a leitura do problema agora?*. Após a leitura do problema foi feito o seguinte questionamento pela mesma aos professores: *como resolver esse problema de forma interdisciplinar e contextualizada?* Em seguida, a mesma começou a instigar os professores a relatarem alguns conhecimentos prévios sobre os dois termos acima citados. Ela reforçou mais uma vez: *O que vocês entendem por interdisciplinar e contextualizar?*. Nesse momento prevaleceu o silêncio. A formadora seguiu questionando se eles já havia desenvolvido algum projeto ou atividade interdisciplinar e contextualizado na escola com o intuito que os mesmos comesçassem a falar os seus conhecimentos prévios acerca do conteúdo do problema. Nesse momento a professora PQ1 respondeu: *Ah sim, interdisciplinar já! Em alguns projetos que fiz em outra escola*. Em seguida as professoras PQ1 e PB2 relataram o que elas entendiam sobre os termos ora citados. Esses entendimentos foram debatidos e

complementados durante essa discussão. Após os relatos, a formadora mostrou para a equipe de professores um quadro organizacional da estruturação do plano de trabalho para a resolução do problema. Esse quadro possui quatro colunas para serem preenchidas com as seguintes informações: as ideias que eles possuíam para resolver os problemas, fatos, questões de aprendizagem e o plano de ação. Cada item desses foi explicado pela formadora.

Mais uma vez a professora questionou: *sobre contextualização? o que vocês entendem? O que mais vocês poderiam relatar como fruto dos trabalhos e atividades que já vivenciaram em sala de aula?*. Nesse momento, as professoras PB1 e PB2 fizeram seus relatos sobre a contextualização. Dessa forma, foram levantados os conhecimentos prévios dos professores para o preenchimento do quadro.

Durante o preenchimento do quadro, surgiram alguns questionamentos que precisariam ser melhores discutidos como, por exemplo, a respeito dos objetivos de aprendizagem e sobre as etapas de um plano de ação com detalhes. O professor PB2 falou: *essas etapas são aquelas que já fazemos nos projetos da escola?*. Diante dessa dúvida, a formadora reforçou a explicação sobre as questões de aprendizagem e solicitou que os professores fizessem uma pesquisa individual sobre as etapas detalhadas de um plano de ação satisfatório e levassem para discussão nas sessões tutoriais. Essa etapa de estudo individual é uma das etapas do ciclo de trabalho da PBL e as sessões tutoriais foram em seguida realizadas pelo grupo de WhatsApp.

A segunda etapa do processo formativo correspondeu às sessões tutoriais em que foram apresentadas pelos professores as pesquisas individuais sobre as etapas de um plano de ação. Nesse instante, cada docente digitou no grupo do whatsapp o que pesquisaram e consolidaram as etapas. Surgiram ainda algumas dúvidas sobre os objetivos de aprendizagem e mais uma vez foram explicadas e assim sanadas.

Cada professor dentro da sua disciplina propôs uma ação interdisciplinar e contextualizada para compor o plano de ação (apêndice F). Após a elaboração desse plano, as informações foram colocadas em um slide do programa power point e apresentado Google Meet no encontro formativo seguinte.

Na terceira fase ocorreu a apresentação da solução do problema que foi a elaboração de um plano de ação interdisciplinar e contextualizado. Após a

apresentação foi feita uma breve discussão sobre a viabilidade do mesmo. Nesse momento o professor PF1 fez o seguinte relato: *tenho certeza de que esse trabalho com a PBL será abraçado por todos os professores da nossa escola e será muito útil para os professores e estudantes*. Em seguida foi realizada a autoavaliação e avaliação dos pares (Apêndice I).

Na quarta fase foi realizada a exposição da aula teórico-metodológica sobre a PBL. Nesse momento, após a aplicação da PBL com os professores, a formadora fez uma aula expositiva sobre toda a teoria da metodologia da aprendizagem baseada em problemas. A teoria apresentada aos professores corresponde aos seguintes aspectos em PBL: Conceitos e origem, princípios pedagógicos e didáticos, características, etapas do ciclo de trabalho, cenário e problemas, papel dos estudante e professor, aprendizagem autodirigida, aprendizagem colaborativa e processos de avaliação.

Ao longo da apresentação de todo o aporte teórico apresentado sobre a PBL, os professores foram relatando algumas dúvidas e observações sobre a metodologia. A professora PB2 fez a seguinte pergunta: *por exemplo, na prática com os meus estudantes, de repente no contexto do problema real acontece um fato novo que eu queira colocar para o estudante, eu posso acrescentar como uma hipótese nova?* A formadora respondeu: *Sim, nesse aspecto você está descrevendo justamente uma etapa do ciclo da PBL que se refere a uma nova questão de aprendizagem. Então, você pode acrescentar sim e continuar com as etapas seguintes a esse momento*.

Após o término da discussão, os professores receberam o link do mural do *padlet* nº 1 e nº 2 para descrever suas impressões, respectivamente, sobre o processo formativo em serviço com a PBL e suas construções acerca do problema proposto.

Análise:

Diante dos processos apresentados da formação em PBL foram colocados a seguir os relatos docentes ao longo desse trabalho. Adiante temos os relatos dos professores PQ1, PB2, PB1 acerca da solução de um problema com caráter interdisciplinar e contextualizado. Essas falas ocorreram no

momento do levantamento dos seus conhecimentos prévios sobre os dois termos falados.

Interdisciplinar é quando a gente consegue em um tema unir mais de duas, três disciplinas com mesmo foco. Cada um contribuindo com sua parte. No colégio quando temos jogos, eu na minha disciplina comecei e eu já sair conversando com outros professores de outras disciplinas e eles apoiaram. Se for assim com a PBL já conseguiremos fazer um projeto. (Relato da professora PQ1 – videogravação)

Também fizemos um projeto na semana do meio ambiente. A professora de geografia fez um trabalho interdisciplinar onde cada professor ficou responsável por uma atividade em diferentes disciplinas porque ela usou a matemática, a Biologia. (Relato da professora PB2 – videogravação).

Fazer com que o estudante consiga visualizar o problema sobre várias áreas do conhecimento, tentando pensar em soluções que favoreçam todos os âmbitos envolvidos. (Relato da professora PB1 – videogravação).

Diante das falas transcritas, verificamos que a experiência da equipe com outros trabalhos relatados como interdisciplinares ajudaram bastante a compreender o caminho a seguir para a resolução do problema em PBL. A fala da professora PQ1: *se for assim com a PBL já conseguiremos fazer um projeto*, nos remete a um aspecto positivo de contribuição dessa formação na prática da professora, uma vez que a mesma expressou a possibilidade de aplicá-la em seus projetos. Essa etapa dos conhecimentos prévios dos professores também é essencial ao direcionamento da metodologia da aprendizagem baseada em problemas.

Quanto aos conhecimentos prévios, Barata *et al.* (2015) em suas pesquisas com formação de professores com a PBL analisaram as evidências de subsunções presentes nos discursos argumentativos dos professores de Ciências participantes de um Curso de Férias, fundamentado na PBL que ocorreu no município de Bragança (PA). A análise dos dados evidenciou aspectos significativos ao se ensinar conteúdos de Ciências utilizando a PBL,

bem como indicativos do uso de conhecimentos prévios dos professores na resolução dos problemas.

Para essa resolução de problema na PBL, a todo instante é preciso recorrer a conhecimentos de várias disciplinas, podendo ir além através das diversas áreas do conhecimento. Segundo Ribeiro (2010, p.25) a literatura mostra que a PBL em seu formato original contempla vários objetivos educacionais e um deles é a “aprendizagem integrada, por intermédio da colocação de problemas para cuja solução é necessário o conhecimento de várias subáreas”.

Outro aspecto explorado no problema proposto aos professores foi a questão da contextualização. Sobre esse termo as professoras PB1 e PB2 fizeram os seguintes comentários:

A gente traz coisas do cotidiano dos estudantes, problemas que possam envolver o contexto do que eles vivem para que possam entender melhor, ou seja, a gente vai mostrando que os conceitos que a gente ensina pode ser vivenciando no dia a dia deles, na prática. (Relato da professora PB1 - videogravação)

Trazer o problema para a realidade atual do aluno, ou da comunidade escolar, fazendo com que ele consiga enxergar dentro do ambiente em que ele vive. (Relato da professora PB2 – videogravação)

Lameira *et al.* (2015), em suas pesquisas com formação de professores, revelaram a importância de valorizar o cotidiano dos estudantes e os conhecimentos prévios que eles possuem oriundos da sua realidade para a resolução dos problemas.

Nesse contexto, o processo de ensino, sempre que possível, deve se preocupar com a construção de conteúdos contextualizados dentro da realidade social e cultural dos estudantes, visto que é neste meio que estes conteúdos são formados, reproduzidos e modificados (LOPES *et al.*, 2019)

- Mural da ferramenta digital *Padlet* nº1

Ao mural do *padlet* foi lançada uma questão norteadora aos cinco professores, em que foi solicitado que os mesmos descrevessem sobre as contribuições do processo formativo para a sua prática docente. Posteriormente,

esses dados foram analisados a partir de alguns elementos da análise de conteúdo de Bardin. Também foram utilizadas as entrevistas narrativas para a análise dessas contribuições.

Após a coleta dos dados contido no *padlet* nº1, as categorias, que surgiram da questão norteadora foram organizadas em temas. Os temas que se repetem com muita frequência foram recortados “do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados” (BARDIN, 2011, p.100).

A codificação inicial é referente ao material e sujeito analisado na pesquisa, entre colchetes e, seguido da codificação referente à categoria (representado por três letras maiúsculas e duas minúsculas), subcategorias (uma letra maiúscula e duas minúscula) e o número de ocorrência quando houver. Exemplificamos a codificação a seguir.

([QP1PF1] CPFsp Dpe 1)

Legenda: P1: Questão do *Padlet* nº 1 analisada; PF1: professor de Física 1; CPFsp: categoria Contribuições do processo formativo em serviço em PBL na prática docente; Dpe: subcategoria; nº1: número de ocorrência.

Na tabela 4 apresentamos uma lista das categorias, subcategorias e seus respectivos códigos.

Tabela 4. Lista das categorias, subcategorias e seus respectivos códigos do *padlet* nº1.

categoria	código	subcategoria	Código
Contribuições do processo formativo em serviço em PBL na prática docente.	CPFsp	Desenvolvimento de ações e projetos de acordo com a realidade escolar.	Dpe
		Incentivo à interação entre os pares.	lip
		Facilidade na aplicação da PBL na escola	Pap

Fonte: elaborada pela autora

Para facilitar a compreensão, os resultados estão organizados e analisados a partir das subcategorias analíticas que emergiram da análise. Essa análise torna-se pertinente, uma vez que, observamos na literatura uma discussão diversificada sobre a formação continuada centrada na escola com a aplicação da PBL. Após a análise das respostas dos sujeitos da pesquisa, relacionada à questão proposta, foi possível organizar as falas dos professores nas seguintes subcategorias:

1) Desenvolvimento de ações e projetos de acordo com a realidade escolar.

Por se tratar de um espaço de formação continuada de professores, as falas dos docentes certamente ajudaram na compreensão inicial das contribuições que um processo formativo em serviço com a PBL poderia proporcionar a prática docente. A princípio o entendimento foi que esse processo auxiliasse no desenvolvimento das ações cotidianas da escola e na organização de projetos voltados à realidade dos estudantes. De acordo com o entendimento de Malheiros e Diniz (2008) a PBL como metodologia e com vários princípios das teorias da aprendizagem tem potencial de aproximar o ensino das Ciências da Natureza à realidade dos alunos (MALHEIRO; DINIZ, 2008).

Dessa forma, as professoras afirmaram que:

Acho que este processo de formação tem um ganho grande para nós educadores e também para a escola que ganha em projetos elaborados para sua realidade. ([QP1PB1] CPFspDpe)

Acho muito válido esse processo formativo com nossos colegas de área, na nossa escola. Facilita a compreensão e organização de projetos e planos de ação desenvolvidos no nosso dia a dia. Inclusive nos ajuda a trabalhar visando apoiar e desenvolver o protagonismo juvenil. ([QP1PQ1] CPFspDpe)

A respeito da primeira fala da professora, podemos observar que, existe uma atenção voltada para a execução de projetos que atendam a realidade da escola, ou seja, depreendemos que o processo formativo continha elementos capazes de explorar e relacionar com o cotidiano da escola. Na PBL, o professor trabalha em espírito de colaboração com o grupo de estudantes, investigando os

problemas, preferencialmente da vida real, discutindo os resultados e produzindo trabalhos conjuntamente (RIBEIRO, 2010).

Quanto à fala da professora PQ1, percebemos as contribuições do processo formativo em relação a uma característica essencial do modelo pedagógico das escolas integrais que é o protagonismo juvenil. Para que esse seja trabalhado é necessário despertar nos estudantes a autonomia na realização das ações e atividades da escola. Lopes *et al* (2019) afirma que a PBL pode ser efetiva para inserir os aprendizes como “protagonistas do processo educativo”, possibilitando-lhes uma “construção” de conhecimento de forma colaborativa e solidária, sob a supervisão de um professor orientador.

Dessa forma, o professor ao utilizar a PBL nos projetos da escola poderá contribuir na autonomia dos estudantes, bem como na organização e execução dos projetos. Segundo Neves (2013) em sua pesquisa sobre raciocínio lógico e autonomia, afirma que a PBL promove motivação intrínseca, autonomia e maiores habilidades cognitivas e relacionais.

2) Incentivo à interação entre os pares.

As relações que são estabelecidas entre os professores de área muito contribuem nos processos formativos centrados na escola, pois compartilham de modo geral das mesmas necessidades, se propõem a traçar metas, a aprender e ensinar com os pares. O grande desafio desse processo, na compreensão de Nóvoa (1992, p. 29) está em “conceber as escolas como um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam atividades distintas”. Esse entendimento junto às relações entre os professores da mesma área muito contribuem em sua prática cotidiana. No que se refere às relações entre os colegas na formação, a professora PQ2 afirma que:

Acho que o processo formativo em serviço é o ideal para incrementar a participação dos docentes. ([QP1PQ2] CPF_{sp} lip)

Essa ideia colocada pela professora como ideal nos remete à lembrança de vários modelos de formação continuada que já foram propostas para o

professor como forma de melhorar a qualidade do ensino. Há um bom tempo que Silva e Frade (1997) questionam que os “pacotes de treinamento” ou “encontros” dos quais os professores sempre participavam não causam modificações efetivas na prática do professor. Eles reforçam a necessidade de realizar formações ativas na construção coletiva do saber, no seu lugar de trabalho e com reflexão constante da sua prática.

Hoje, ao analisarmos todo histórico da formação dos professores no Brasil fica bem evidente que essas mudanças nos modelos formativos ocorrem para atender aos interesses da sociedade, dependendo do momento político, econômico e social que se encontra. Segundo Gatti *et al* (2019) tais mudanças, atualmente, traz à tona o reconhecimento da especificidade do ensino como um trabalho que se realiza com seres humanos, que concede aos professores um lugar central na organização escolar e que compreende a docência como prática reflexiva ganha visibilidade no cenário educacional.

3) Aplicabilidade da PBL na escola

A revisão sistemática realizada nessa pesquisa (seção 1.6) forneceu diversos resultados sobre a aplicação da PBL na educação básica nos componentes curriculares de Ciências, Biologia, Química e Física. Foi constatado que ela pode ser aplicada tanto no ensino fundamental como médio, com potencial para contribuir de forma significativa tanto no processo de ensino e aprendizagem, assim como na formação de professores. Como corrobora Ribeiro (2010), os princípios da PBL têm se mostrado suficientemente rigorosos para fundamentar implantações no ensino de outras áreas de conhecimento e em outros níveis educacionais (ensino fundamental e médio). Abaixo temos o relato do professor PF1 sobre a aplicação da PBL na formação de professores.

O uso desse processo no nosso grupo escolar foi bastante produtivo. Uma vez que já existia uma interação com todos os professores da área de ciências, houve uma maior facilidade e fluidez para a resolução do problema proposto, trazendo uma melhor construção e desenvolvimento do projeto.([QP1PF1] CPFspPap)

O professor PF1 ressalta o uso da PBL como metodologia que facilita na organização de projetos na escola, graças à interação entre os professores da área de ciências para resolver o problema em PBL. A interdisciplinaridade é característica marcante na metodologia, pois permite um trabalho colaborativo com diversos saberes. Pesquisadores como Cachapuz e colaboradores (2004) afirmam que os saberes relativos às disciplinas devem ser aprendidos através do estudo de temáticas inter/transdisciplinares, eventualmente situações problema, explorando a perspectiva PBL e não através do estudo de conceitos e princípios isolados centrados na estrutura lógica das disciplinas. A fala da professora PB2 é contundente ao falar das contribuições das várias áreas do conhecimento para o trabalho com a PBL.

A utilização da PBL com o grupo da escola foi muito bom, pois já existia uma interação com os componentes do grupo, tivemos vários momentos para aprender e as ideias fluíram melhor para aplicar na escola. O grupo de várias áreas da ciência contribui com seus conhecimentos de área para a resolução do problema. ([QP1PB2] CPFspPap).

A professora PB2 atribui valor ao processo formativo a partir da concepção que a interação que ela já possuía com os demais colegas de profissão da mesma escola ajudou na aprendizagem sobre a metodologia e o fato dela ter sido aplicada em vários momentos durante a formação. Quando comparamos os processos formativos realizados com a PBL (seção 1.6) fruto de uma revisão sistemática com o que foi realizado na escola, dentro de uma perspectiva de coletividade, de continuidade, com caráter interdisciplinar e atento a realidade escolar, permitiu uma compreensão do que era necessário para um melhor entendimento e aplicação da metodologia.

Em outro sentido, temos os resultados de uma pesquisa realizada por Moreno-Junior *et al.*, (2013) com professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias também, só que em um curso de férias de curta duração com professores de escolas com diferentes realidades, revelaram que os docentes acharam a metodologia interessante, mas necessitariam de um formação mais abrangente para utilizá-la na escola. Em relação a esses processos formativos de curta duração, Caldeira (1993), Cunha e Krasilchik (2000, p.3) afirmam “que essa formação não se esgota somente em um curso de atualização, mas deve

ser encarada como um processo, construído no cotidiano escolar de forma constante e contínua”.

Diante das ações e discussões que foram realizadas durante o processo formativo podemos depreender que os docentes avaliam a formação com a PBL como uma possibilidade de contribuir com a prática do professor, pois a PBL é uma metodologia que na concepção deles contribui com a organização e execução dos projetos previstos no plano pedagógico da escola, ou seja, trata-se de uma metodologia de possível aplicação na escola. Os professores percebem a importância das trocas de conhecimentos que aconteceram durante o processo formativo e que essa comunicação facilita no desempenho da sua prática no cotidiano, pois estimula no desenvolvimento de ações que contemplem a realidade do estudante.

Os professores associam os conhecimentos prévios deles e sua experiência em outras atividades da escola com o uso da PBL, principalmente no tocante à interdisciplinaridade e a contextualização presente nos projetos. Para os professores, um processo formativo com uma metodologia que tem como premissas a questão de problemas reais e contextualizados contribui bastante para desenvolver projetos voltados à realidade social e cultural dos estudantes.

C) Avaliar as construções conceituais consolidadas sobre a PBL pelos professores que tiveram o processo formativo.

Os dados referentes à avaliação das primeiras construções consolidadas dos professores sobre a PBL após o processo formativo em serviço com essa metodologia estão apresentados através da pergunta presente no mural do *padlet* nº2 (Apêndice H) que continha a seguinte pergunta: escreva as suas concepções do problema em PBL proposto para ser solucionado pela equipe de professores das Ciências da Natureza e suas tecnologias. A outra forma utilizada para a coleta dos dados foram as entrevistas narrativas (apêndice J).

O entendimento dos professores em relação ao problema proposto é essencial para a compreensão da metodologia, uma vez que o problema em PBL é a sua principal característica. Segundo Barrows (1996, p. 7) o problema é como “o núcleo absolutamente irreduzível da aprendizagem baseada em problemas”.

A codificação inicial é referente ao material e sujeito analisado na pesquisa, entre colchetes e, seguido da codificação referente à categoria (representado por três letras maiúsculas e duas minúsculas), subcategorias (uma letra maiúscula e duas minúscula) e o número de ocorrência quando houver. Exemplificamos a codificação a seguir.

([QP2PF1] ACPpflrp 1)

Legenda: P1: Questão do *Padlet* nº 2 analisada; PF1: professor de Física 1; CPFsp: categoria Contribuições do processo formativo em serviço em PBL na prática docente; Dpe: subcategoria; nº1: número de ocorrência.

Na tabela 5 apresentamos uma lista das categorias, subcategorias e seus respectivos códigos.

Tabela 5. Lista das categorias, subcategorias e seus respectivos códigos do *padlet* nº2

categoria	código	subcategoria	Código
Avaliação das primeiras construções consolidadas dos professores sobre a PBL após o processo formativo em serviço.	ACPpf	Interdisciplinaridade na resolução do problema	Irp
		Problema contextualizado	Pcx
		Problema proporciona motivação de professores e estudantes	Pmt

Fonte: elaborado pela autora

Os resultados estão organizados e analisados a partir das subcategorias analíticas que emergiram da análise. Essa análise torna-se pertinente, uma vez que, observamos na literatura o uso do problema em PBL como uma característica primordial da metodologia. Após a análise das respostas dos sujeitos da pesquisa, relacionada à questão proposta, foi possível organizar as falas dos professores nas seguintes subcategorias:

1) Interdisciplinaridade na resolução do problema

O problema proposto em PBL para a equipe de Ciências da Natureza foi a elaboração de um plano de ação contextualizado e interdisciplinar em que cada professor contribuísse dentro de sua disciplina na resolução desse problema. Nessa perspectiva temos a aprendizagem baseada em problemas como uma metodologia que valoriza a questão da interdisciplinaridade, como uma forma de contribuir na resolução dos problemas. De acordo com Souza e Dourado (2015, p.190) “o trabalho em grupo possibilita uma aprendizagem interdisciplinar e cooperativa”. A respeito disso temos a fala da professora PQ1 que diz:

O conhecimento de pessoas de outras áreas nos mostra outras soluções para resolver os problemas. Fazer um plano de ação em conjunto ficou mais fácil, pois cada um com sua área de conhecimento complementou a ideia do colega. As disciplinas conversaram entre si e foram mais além. ([QP2PQ1] ACPpf Irp)

Além disso, a interdisciplinaridade em PBL permite aos docentes em seu processo de formação e aos estudantes em sua aprendizagem uma visão de mundo mais abrangente por permitir compartilhar experiências e transitar por várias áreas do conhecimento. De acordo com o professor de física, a questão interdisciplinar permitiu que:

A problemática proposta foi bastante instigadora. Nos permitiu ter uma compreensão melhor sobre o assunto e possibilitou uma visão de mundo diversificada, uma vez que foi trabalhada por diferentes áreas da ciência e cada um ajudou com sua experiência. ([QP2PF1] ACPpf Irp)

Como afirma Garcia (2004, p.44): desde a origem da ABP, no curso de medicina, que essa metodologia já demonstrava o interesse em trabalhar as situações–problema dentro de uma perspectiva interdisciplinar. Para ele era como “um movimento exercido dentro das disciplinas, visando integrá-las”. Essa integração ainda, segundo o autor supracitado, envolve a associação, colaboração, cooperação, complementação e integração entre as disciplinas, e os professores devem socializar não apenas seus conhecimentos, mas também suas experiências e visões de mundo.

Dessa forma, depreendemos que a interdisciplinaridade é uma opção instigadora capaz de ajudar na resolução de problemas e possível de ser trabalhada na formação de professores da educação básica com a PBL. De acordo com Santos (2010) a aprendizagem baseada em problemas pode ser utilizada para inserir a interdisciplinaridade nas aulas do ensino médio, mas isso depende do problema escolhido e da forma como ele será trabalhado. É importante seguir um modelo de trabalho interdisciplinar para inserir a interdisciplinaridade na sala de aula do ensino médio a partir da ABP.

Para Albanese e Mitchell (1993), o problema em PBL tem que ser condizente com o grau de conhecimentos prévios dos alunos, favorecer a interdisciplinaridade e cobrir uma área extensa de conteúdo, satisfazendo os objetivos de conhecimentos, habilidades e atitudes desejadas pelo currículo.

2) Problema contextualizado

O primeiro momento da aplicação da PBL com os professores no processo formativo foi a apresentação do problema que eles precisavam em equipe resolver. Esse problema trazia duas situações para eles, primeiro por se tratar de uma questão ambiental da comunidade onde eles lecionam no município do Paulista e a situação-problema era a elaboração de um plano de aula interdisciplinar e contextualizado. Nesse sentido, eles se depararam com o desafio de desenvolver um plano de ação, atividade comum entre os mesmos na escola, no entanto considerando a contextualização e interdisciplinaridade. Segundo as falas das professoras de Biologia, respectivamente, PB1 e PB2:

O problema em si foi muito válido e importante porque trata da nossa realidade e nos facilitou compreender a situação e visualizar melhor as formas de elaboração do nosso plano de ação. ([QP2PB1] ACPpfPcx)

O assunto abordado foi da realidade que vivemos aqui no Janga como em outras partes do Brasil, sendo abordado para o conhecimento de como o problema envolve os conhecimentos escolares. ([QP2PB2] ACPpfPcx)

Em ambas as falas, ficou evidente que a realidade do problema que elas teriam que resolver tratava-se da sua própria realidade tanto referente a localização onde a comunidade escolar está inserida como no desafio de desenvolver um plano de ação dentro da sua realidade.

Nesse contexto, a literatura sobre PBL nos informa que o desenvolvimento de habilidades e competências nos estudantes ocorre de forma mais eficaz quando o uso do problema é autêntico, com relevância e grau de complexidade adequado, para instigar os estudantes em sua aprendizagem. Só um problema real, fruto do cotidiano dos estudantes possibilitará atingir os objetivos educacionais propostos pelo docente. Como propõe Ribeiro (2010), além da base estruturada em conhecimentos integrados, o problema em PBL precisa refletir a realidade dos estudantes para que a sua aprendizagem autônoma possa acarretar em habilidades e essas refletidas na prática.

Em relação à contextualização no ensino de ciências, os resultados das pesquisas realizadas por Malheiros e Diniz (2008) apontam que a PBL como metodologia e com vários princípios das teorias da aprendizagem tem potencial de aproximar o ensino das Ciências da Natureza à realidade dos alunos (MALHEIRO; DINIZ, 2008).

No entanto, de modo diverso dos problemas abordados tradicionalmente nas escolas, que geralmente apresentam informações de conteúdo e avaliam os estudantes de forma descontextualizada, os problemas utilizados na ABP são espelhados na vida real (HUNG, 2009).

O problema nas etapas do ciclo da PBL deve percorrer todo o processo como um mote investigativo, envolvendo estudos individuais e em grupo dos estudantes. Como vimos, durante o ciclo de aprendizagem da ABP, os estudantes se encontram imersos na resolução de um problema, que não é óbvia e tampouco está contida em seu enunciado. Os casos a serem resolvidos devem abarcar situações que os estudantes poderiam enfrentar em seu cotidiano. O aprendiz na ABP entra na situação-problema e se apropria dela. É importante que o papel dos estudantes na resolução faça com que eles naturalmente tenham algo a dizer (TORP; SAGE, 2002), ou melhor, que sejam parte interessada na busca da resposta.

3) Problema proporciona motivação de professores e estudantes

O interesse ou motivação dos estudantes para a aprendizagem pode ser desencadeada a partir de um problema instigador que se mantém ao longo das etapas da PBL. Segundo Sá e Queiroz (2010), para que seja satisfatório e motive os estudantes em sua aprendizagem em todo o processo de resolução do problema, ele deve ser construído levando em consideração o interesse dos estudantes e os seus conhecimentos prévios. A concepção da professora PQ2 sobre o problema utilizado no processo formativo foi que:

Achei o problema pertinente e capaz de motivar alunos e professores. ([QP2PQ2] ACPpf Pmt)

A motivação é um dos elementos capazes de despertar o interesse do estudante para pesquisar ou aprender algo. Para Souza e Dourado (2015, p.195), uma vantagem da ABP é “a motivação ativada pelo dinamismo, que mantém o comportamento dos alunos direcionado para a vontade de aprender”.

Ribeiro (2010, p.10) considera que as “situações-problema são utilizadas para iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto da sala de aula”. Essa mesma motivação pode ser observada em diversos trabalhos realizados na educação básica com a PBL.

Na esfera da Biologia, por exemplo, uma análise da motivação de estudantes e professores sobre a utilização da ABP em uma escola pública de Ensino Médio revelou uma maior motivação dos alunos e professores para a possibilidade da utilização imediata da metodologia na escola, a despeito das restrições atuais de infraestrutura (MALHEIRO; DINIZ, 2008).

Segundo Carvalho (2017), na construção de conceitos em física, a metodologia PBL mostrou-se positiva em relação ao desenvolvimento dos alunos, sobretudo quanto à motivação e dedicação, características pouco aparentes na metodologia que vinha sendo utilizada e por ter sido importante para a prática profissional do professor.

Também encontramos no trabalho de Neves (2013) com formação continuada de professores, que a PBL promoveu motivação intrínseca e maiores habilidades cognitivas e relacionais nos professores.

Em síntese, podemos perceber que alguns conceitos estruturantes da proposta teórica-metodológica da aprendizagem baseada em problemas foram conhecidos pelos professores. De modo geral, depreenderam que os problemas em PBL precisam ser desafiadores, contextualizados e de preferência possa abordar diversas área do conhecimento. Ainda compreenderam que o problema deve causar motivação nos estudantes para aprender e que essa metodologia, por ser desenvolvida em grupo e ter o processo de aprendizagem autônoma, se apresenta com potencial para ser desenvolvida na escola.

4.2 Resultados e análises referentes as entrevistas narrativas

As entrevistas narrativas foram realizadas com os cinco professores (PQ1,PQ2,PB1,PB2 e PF1) da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Para cada professor foi formulada a seguinte questão no início da entrevista: *“Eu não conheço toda a sua história, a sua trajetória como docente após o recebimento do diploma de graduação. Mas, sabemos que após essa fase, cada professor tem uma história para contar. Entendemos também que o professor está em constante processo de formação continuada e vivencia diversos momentos de aprendizagem, compartilhando experiências e metodologias de ensino que auxiliam na sua prática docente. Portanto, ao longo dos anos são aprendidas diversas formas de ensinar e compartilhamos diversos conhecimentos com estudantes e colegas de profissão. Nesse contexto, era uma vez... conta a sua história”*. Esse texto introdutório possibilitou estabelecer um espaço de tempo que se almejava para os objetivos dessa pesquisa que corresponde justamente ao período de formação continuada do professor, ou seja, desde o primeiro momento formativo do docente até o momento que vivenciaram a formação continuada em serviço com a metodologia da aprendizagem baseada em problemas.

No contexto apresentado, vale salientar que os docentes ficaram livres para relatarem as suas histórias, não possuindo um tempo pré-estabelecido para os seus relatos. Pois conforme Jovchelovitch e Bauer (2002), a narrativa deve

possibilitar ao entrevistado narrar livremente e “é crucial para a qualidade dos dados que essa narrativa não seja interrompida nem dificultada pelo entrevistador” (FLICK, 2004, p. 111).

Para cada narrativa, temos a organização dos dados para a análise em três momentos: o primeiro foi um quadro com os elementos indexados do lado esquerdo, e do lado direito os não-indexados. Os elementos indexados demonstram o que foi feito, quem fez, onde e porquê dos acontecimentos e nos elementos não-indexados revelam os valores, juízos e o que se entende por “sabedoria de vida” dos docentes, segundo a proposta de Schutze (2007). O segundo momento foi a elaboração de um quadro contendo a organização das verbalizações dos professores em temas e subtemas, fazendo os agrupamentos dessas enunciações pelas temáticas similares e recorrências e o terceiro foi a elaboração e análise de um mapa semiótico ou mapas de significados que objetivaram expressar as dinâmicas existentes entre os temas e os significados evidenciados nas entrevistas, ambos momentos segundo a Análise Temática dialógica proposta Braun e Clarke (2006).

Posteriormente, foi construído um mapa semiótico/significado único dos cinco mapas de significados construídos a partir das narrativas dos participantes. Vale ressaltar que embora esses mapas tenham sido elaborados a partir das narrativas dos professores, a interpretação e identificação dos elementos constitutivos desses mapas foi produto do processo interpretativo da pesquisadora com base no arcabouço teórico desse estudo. Nesses mapas, os retângulos com linhas descontínuas correspondem às temáticas em comum dos mapas dos cinco professores e os retângulos com linhas contínuas referem-se às temáticas individuais dos docentes.

Sendo assim, chegamos ao desafio principal de debruçar sobre as narrativas para analisar, interpretar e compreender em que medida o processo formativo em serviço com a PBL pode contribuir com a prática desses docentes ao longo da sua jornada de formação continuada. Sabemos que são diversos caminhos e trajetórias trazidas pelas falas dos entrevistados acerca das suas experiências. Dessa forma, muitas são as informações vindas das narrativas, das quais encontramos muitas similitudes quando comparadas com o aporte teórico utilizado para esse estudo.

A seguir, apresentamos as enunciações e análise da entrevista narrativa dos cinco professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias da escola técnica estadual do município do Paulista.

1) Entrevista narrativa da professora PQ1

A professora PQ1 inicia a narração de sua trajetória de vida antes mesmo da sua graduação, por ter considerado o período do estágio como um momento essencial de aprendizagem de metodologias de ensino e formação atual do seu perfil profissional. Da sua narrativa foi extraído o quadro 4 abaixo com os elementos indexados e não-indexados da professora.

Quadro 4: entrevista narrativa da professora PQ1

ELEMENTOS INDEXADOS (Quem fez o quê, quando, onde e por quê?)	ELEMENTOS NÃO- INDEXADOS (Valores, juízos e “sabedoria de vida”)
<p>A professora PQ1 é licenciada em Química há 30 anos e antes de ser graduada ministrou aulas vários anos como estagiária em escola pública.</p> <p>Ela foi trabalhar em um cursinho de Química e depois contratada por uma escola privada porque tinha vasta experiência em escola pública.</p> <p>Depois ela passou 10 anos em uma escola experimental porque gostou da proposta interdisciplinar e por acreditar na educação.</p> <p>Após 10 anos deixou a escola experimental e ingressou na escola técnica, que trabalha atualmente, porque acreditava que tinha muita experiência para dar em outra escola e a outros alunos.</p>	<p>Para a professora PQ1:</p> <p>O estágio a ensinou a ser uma boa profissional, a ter respeito e desenvolver metodologias na sala de aula.</p> <p>A sua contratação em uma escola privada deu-se pelo fato dos proprietários acharem que ela dominaria uma escola particular por já ter a habilidade com os estudantes da escola pública.</p> <p>Sem educação o país não cresce e as pessoas não irão para lugar algum.</p> <p>A pandemia fez o professor se reinventar e aprender.</p> <p>A escola experimental fazia acontecer a educação e era o que faltava para Pernambuco.</p>

<p>Participou de uma formação continuada em 2006 no espaço ciência juntos com os professores de Biologia, Música, matemática e Física da escola.</p> <p>Fez comparação entre a formação feita em 2006 e a que foi realizada em serviço com a PBL em 2020.</p>	<p>A formação realizada em 2006 foi maravilhosa porque conseguiu colocar em prática o projeto desenvolvido na formação no ambiente da escola.</p> <p>A formação em PBL na escola despertou a saudade de estar em contato com professores de Química</p> <p>para adquirir experiências e contribuir com outros.</p> <p>Os estudantes acreditavam que a escola experimental tinha uma educação melhor.</p> <p>A formação continuada é muito importante para o professor porque ela enriquece e contribui para sair da rotina da sala de aula.</p> <p>A formação em PBL na escola gerou estímulo em trabalhar com os colegas novos com projetos.</p> <p>A formação em PBL despertou o desejo de realizar um projeto interdisciplinar, envolvendo vários problemas a serem solucionados na comunidade do entorno da escola.</p> <p>A professora relatou que a PBL é uma metodologia em que os alunos têm muitas chances de aprender porque eles resolvem o problema em grupo e pensando em várias disciplinas.</p> <p>A formação na escola permite um produto final que pode ser realizado com todos da mesma escola.</p> <p>A formação na escola dá mais condições de aprendermos, de colocar em prática as ideias e sermos mais produtivos do que com professores que não vou ver mais.</p>
---	---

Fonte: elaborado pela autora

A seguir temos o quadro 5 com a identificação da professora, os temas e subtemas organizados e agrupado pelas similitudes, a partir da narrativa da professora.

Quadro 5: temas e subtemas da entrevista narrativa da professora PQ1

TEMAS E SUBTEMAS					
Identificação: Professora PQ1, 30 anos docência, Licenciada em Química e especialista.					Duração: 32 min 37s
T E M A S	A importân cia da formação continua da para o professor	Vivência em outras formações continuadas	Percepção do professor quanto à formação continuada em serviço com a PBL	Contribuições da formação em PBL para a sua prática docente	O olhar sobre a metodolo gia PBL
S U B T E M A S	Enrique ce e contribui para sair da rotina da sala de aula.	A formação realizada em 2006 foi maravilhosa porque conseguiu colocar em prática o projeto desenvolvido na formação no ambiente da escola.	A formação em PBL na escola gerou estímulo em trabalhar com os colegas novos com projetos. A formação permite um produto final a ser realizado com todos da mesma escola. A formação na escola dá mais condições de aprendermos, de colocar em prática as ideias e sermos mais produtivos do que com professores que não vou ver mais.	Despertou para realizar um projeto interdisciplin ar, envol vendo vários problemas a serem soluciona dos na comunidade escolar.	A PBL é uma metodolo gia que facilita a aprendiza gem dos alunos. A PBL é de fácil aprendiza gem porque os alunos resolvem o problema em grupo e de forma interdisci plinar.

Fonte: elaborado pela autora

A partir do agrupamento em temas e subtemas foi elaborado o mapa de significados da professora PQ1 com o objetivo de analisar e discutir em que medida os elementos constitutivos e as suas relações, que se estabeleceram após o processo formativo em serviço com a PBL, podem contribuir com a prática dos professores.

Figura 5. Mapa de significados da professora PQ1



Fonte: elaborado pela autora

2) Entrevista narrativa da professora PQ2

A professora deu início a sua narrativa descrevendo sobre suas dificuldades em concluir o curso de Química para realizar seu sonho em lecionar. Segundo a professora, o desafio da maternidade foi bem difícil para a continuidade da sua graduação. No entanto, após a sua certificação, passou a lecionar como professora efetiva no SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e anos depois na rede estadual em que se encontra até o momento (Quadro 6).

Quadro 6: entrevista narrativa da professora PQ2

ELEMENTOS INDEXADOS (Quem fez o quê, quando, onde e por quê?)	ELEMENTOS NÃO-INDEXADOS (Valores, juízos e “sabedoria de vida”)
<p>A professora PQ2 é licenciada em Química há 19 anos e antes de ser professora era técnica em Química e têxtil do SENAI.</p> <p>Após a graduação em 2001, tornou-se professora do curso técnico de Química no SENAI.</p> <p>Participou de capacitação ligadas às questões pedagógicas no SENAI.</p> <p>Ingressou como professora efetiva no Estado em 2016 em uma escola regular.</p> <p>No período do ingresso na rede estadual não teve nenhuma formação.</p> <p>Entrou na escola técnica há 3 anos e foi muito bom porque abriu novos horizontes.</p>	<p>Para a professora PQ2:</p> <p>É difícil fazer uma faculdade com uma criança pequena.</p> <p>A escola regular era formada por professores descrentes do seu papel na escola e desmotivados.</p> <p>O estado deveria ter investido em formações no período de ingresso dos professores.</p> <p>O corpo docente é integrado, unido, competente e procura sempre ajudar um ao outro.</p> <p>A formação continuada na escola é do tipo não-formal.</p> <p>A formação continuada que se dá no ambiente do trabalho, no dia a dia, da convivência e trocas com os pares e com os discentes tem mais credibilidade.</p> <p>A formação na escola promove aprendizagem entre os colegas devido às questões interdisciplinares, da organização, da preparação das provas, atividades e eventos escolares.</p> <p>A Química é excluída dos processos formativos da gerência do estado.</p> <p>As formações deveriam fornecer metodologias alternativas para trabalhar conteúdos específicos em Química.</p> <p>As formações da regional são superficiais, causam desânimo e não</p>

	<p>atinge os pontos críticos do seu trabalho.</p> <p>Uma formação na forma de oficina entre os pares, onde ocorre trocas de informações e vivências seriam mais úteis no dia a dia.</p> <p>O problema em PBL estimula os estudantes.</p>
--	--

Fonte: elaborado pela autora

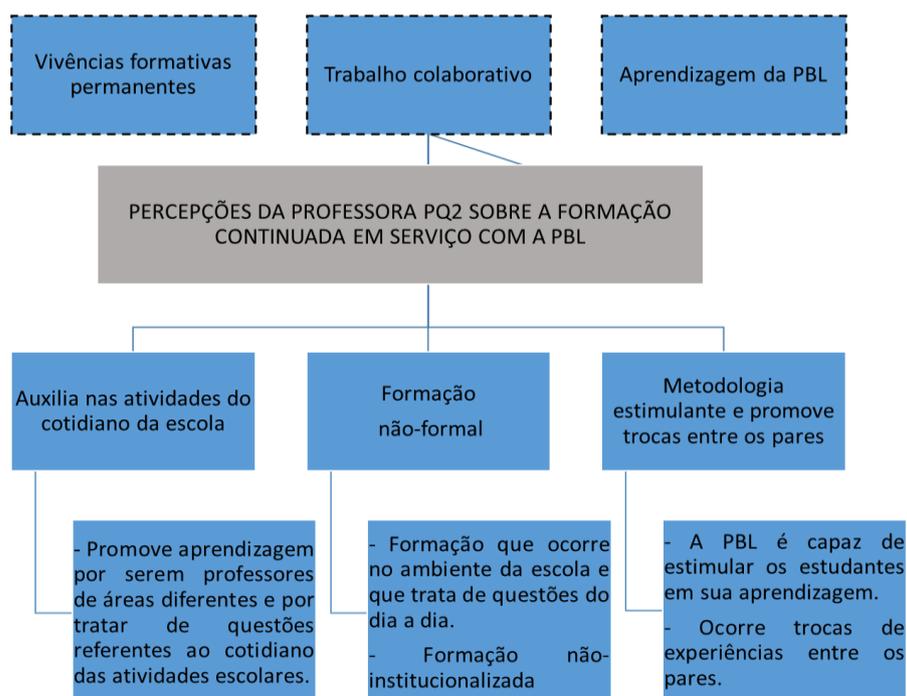
Quadro 7: temas e subtemas da entrevista narrativa da professora PQ2

TEMAS E SUBTEMAS					
Identificação: Professora, 19 anos docência, Licenciada em Química e mestre.					Duração: 14 min 05 seg
TEMAS	Colaboração entre os docentes	Percepções sobre as formações ofertadas pelos órgãos estaduais.	Percepção do professor quanto à formação continuada em PBL na escola	Sugestão do docente para uma boa formação	O olhar sobre a PBL
SUBTEMAS	O corpo docente é integrado, unido, competente e procura sempre ajudar um ao outro.	A Química é excluída dos processos formativos da gerência do estado. As formações deveriam fornecer metodologias alternativas para trabalhar conteúdos específicos em Química.	A formação continuada na escola é do tipo não-formal. A formação na escola promove aprendizagem entre os colegas devido às questões interdisciplinares, da organização, da	Uma formação na forma de oficina entre os pares, onde ocorre trocas de informações e vivências seriam mais úteis no dia a dia.	A ETE tem sido uma grande escola, agora eu me olhando como discente, vamos dizer assim. Vejo que a formação e o problema na PBL estimula a aprendizagem do aluno.

A		As formações da regional são superficiais, causam desânimo e não atinge os pontos críticos do seu trabalho.	preparação das provas, atividades e eventos escolares.		(Professora PQ2)
S					

Fonte: elaborado pela autora

Figura 6: Mapa do quadro de significados da professora PQ2



Fonte: elaborado pela autora

3) Entrevista narrativa da professora PB1

A professora PB1 inicia a sua narrativa sobre sua experiência com uma formação continuada em Educação ambiental, que segundo a professora contribui bastante na sua formação. Da sua narrativa foi extraído o quadro 8 abaixo com os elementos indexados e não-indexados da professora.

Quadro 8: entrevista narrativa da professora PB1

ELEMENTOS INDEXADOS (Quem fez o quê, quando, onde e por quê?)	ELEMENTOS NÃO- INDEXADOS (Valores, juízos e “sabedoria de vida”)
<p>A professora PB1 é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco desde 2004.</p> <p>Ela pediu antecipação de colação de grau porque tinha passado no concurso público de professor do estado.</p> <p>Em 2010, o estado abriu uma seleção para fazer uma pós-graduação (especialização) na área de educação ambiental na Universidade Federal de Pernambuco.</p> <p>Já trabalhou em duas escolas no estado e depois fez a seleção interna para trabalhar na escola técnica em 2013.</p> <p>Na escola técnica ela repetiu um projeto em educação ambiental sobre sensibilização dos moradores que já tinha feito na escola anterior.</p> <p>Atualmente ela vem desenvolvendo junto com outra professora alguns desafios lançados pelo espaço ciência.</p>	<p>Para a professora PB1:</p> <p>A pós-graduação ajudou bastante a atuar no ensino da Biologia por ter questões voltadas ao meio ambiente, assim como o problema que foi utilizado na formação em PBL.</p> <p>Ao longo do processo de ensino vem aprendendo muito com a convivência com os colegas e trocando experiências.</p> <p>Acha importante valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes, no ensino de Biologia, porque faz parte do cotidiano deles.</p> <p>O processo de formação em PBL na escola facilita o dia a dia do professor porque agrega novas ferramentas.</p> <p>A PBL facilita colocar as ideias em prática e melhora o desempenho do professor no dia a dia.</p> <p>A formação em serviço mesmo à distância aproximou mais os colegas e conseguimos interagir e ajudar um ao outro.</p> <p>A formação continuada ofertada pelo estado não tem caráter de continuidade.</p> <p>A formação continuada ofertado pelo estado apresentava bons conteúdos, mas na maioria das vezes não estava voltada para o ensino médio.</p> <p>A formação continuada em PBL na escola possibilitou um raciocínio mais prolongado da metodologia e possui</p>

	<p>características de continuidade do processo.</p> <p>A PBL é muito positiva porque se aproxima da metodologia científica e acrescenta informações sobre o dia a dia da comunidade na formulação dos problemas.</p> <p>A PBL ajuda a ter uma visão mais ampla do problema e do que é necessário para buscar em grupo as soluções do problema em várias áreas.</p>
--	--

Fonte: elaborado pela autora

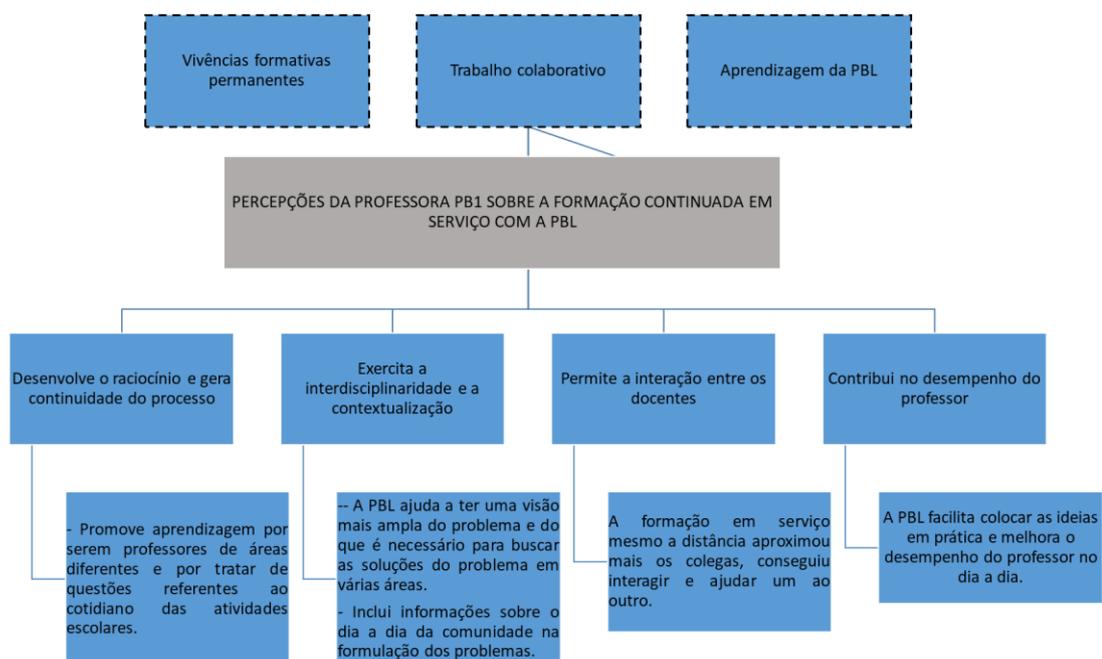
Quadro 9: temas e subtemas da entrevista narrativa da professora PB1

TEMAS E SUBTEMAS				
Identificação: Professora PB1, 15 anos docência, Licenciada em Biologia e especialista.				Duração: 10 min 42 seg
T E M A S	Olhar sobre a PBL	Formação ofertada pelo órgão estadual	Olhar sobre a formação com a metodologia PBL	Trocas de experiências entre os pares
S U B T E M A S	A PBL facilita colocar as ideias em prática e melhora o desempenho do professor no dia a dia.	A formação continuada ofertada pelo estado não tem caráter de continuidade.	A formação continuada em PBL na escola possibilitou um raciocínio mais prolongado da metodologia e possui características de continuidade do processo.	Ao longo do processo de ensino vem aprendendo muito com a convivência com os colegas e trocando experiências. A formação em serviço mesmo à distância aproximou mais os colegas, conseguiram interagir e ajudar um ao outro.
	A pós-graduação ajudou bastante a atuar no ensino da Biologia por ter questões voltadas ao meio ambiente, assim como o problema que foi utilizado na formação em PBL.	A formação continuada ofertada pelo estado apresentava bons conteúdos, mas na maioria das vezes não estava voltada para o ensino médio.		

	<p>A PBL ajuda a ter uma visão mais ampla do problema e do que é necessário para buscar em grupo as soluções do problema em várias áreas.</p> <p>A PBL é positiva e se aproxima da metodologia científica. Informações sobre o dia a dia da comunidade na formulação dos problemas.</p>			
--	---	--	--	--

Fonte: elaborado pela autora

Figura 7: mapa do quadro de significados da professora PB1



Fonte: elaborado pela autora

4) Entrevista narrativa da professora PB2

A professora PB2 inicia a sua narrativa sobre sua formação acadêmica e o processo seletivo para ingressar na rede estadual de ensino. A professora descreve um relato de sua formação continuada realizada de forma EAD que ainda está em processo de conclusão devido às questões pessoais. Da sua narrativa foi extraído o quadro 10 abaixo com os elementos indexados e não-indexados da professora.

Quadro 10: entrevista narrativa da professora PB2

ELEMENTOS INDEXADOS (Quem fez o quê, quando, onde e por quê?)	ELEMENTOS NÃO- INDEXADOS (Valores, juízos e “sabedoria de vida”)
<p>A professora PB2 é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco desde 2003.</p> <p>Ingressou como professora do estado em 2005, mas como estava gestante com 8 meses não pode ingressar no momento.</p> <p>Meses depois começou a ministrar aula em uma escola estadual por 7 anos.</p> <p>Em 2013 fez seleção para professor de escola integral e passou dois anos em uma escola do município de Jaboatão dos Guararapes.</p> <p>Em 2015 começou a lecionar na escola técnica e se encontra até o momento.</p> <p>Em 2019 iniciou uma especialização na área ambiental, na modalidade EAD (Educação a distância), mas teve que trancar devido ao nascimento do terceiro filho.</p>	<p>Para a professora PB2:</p> <p>A formação em PBL foi boa porque aconteceu entre os colegas da área de ciências da mesma escola.</p> <p>O método PBL é bom porque apresenta um problema e cada um na sua área poderá ajudar a resolver, ou seja, um colega ajuda o outro com o seu conhecimento.</p> <p>O método também é bom porque todos os professores participam e dão contribuições.</p> <p>Os estudantes da primeira escola só atendiam se fossem tratados com ignorância.</p> <p>Os estudantes de escola técnica são motivados a estudar porque fizeram a seleção para ingressar.</p> <p>A escola integral ajuda a desenvolver melhor os trabalhos porque a afetividade e a confiança aumentam devido ao tempo maior de convivência.</p>

	<p>A escola técnica por ter mais recursos facilita a aprendizagem.</p> <p>A formação ofertada pelo estado é considerada vaga porque os conteúdos que abordam muitas vezes não serão utilizados para a realidade dos alunos.</p> <p>A formação em PBL é boa porque os colegas são da mesma área.</p> <p>Gostou da formação em serviço com a PBL porque houve interação.</p> <p>A formação promoveu conhecimento de uma nova metodologia.</p> <p>A PBL ajuda o estudante a aprender e buscar conhecimento.</p> <p>A formação do estado tem algumas dificuldades porque os colegas não são do mesmo convívio, dificultando a interação.</p>
--	--

Fonte: elaborado pela autora

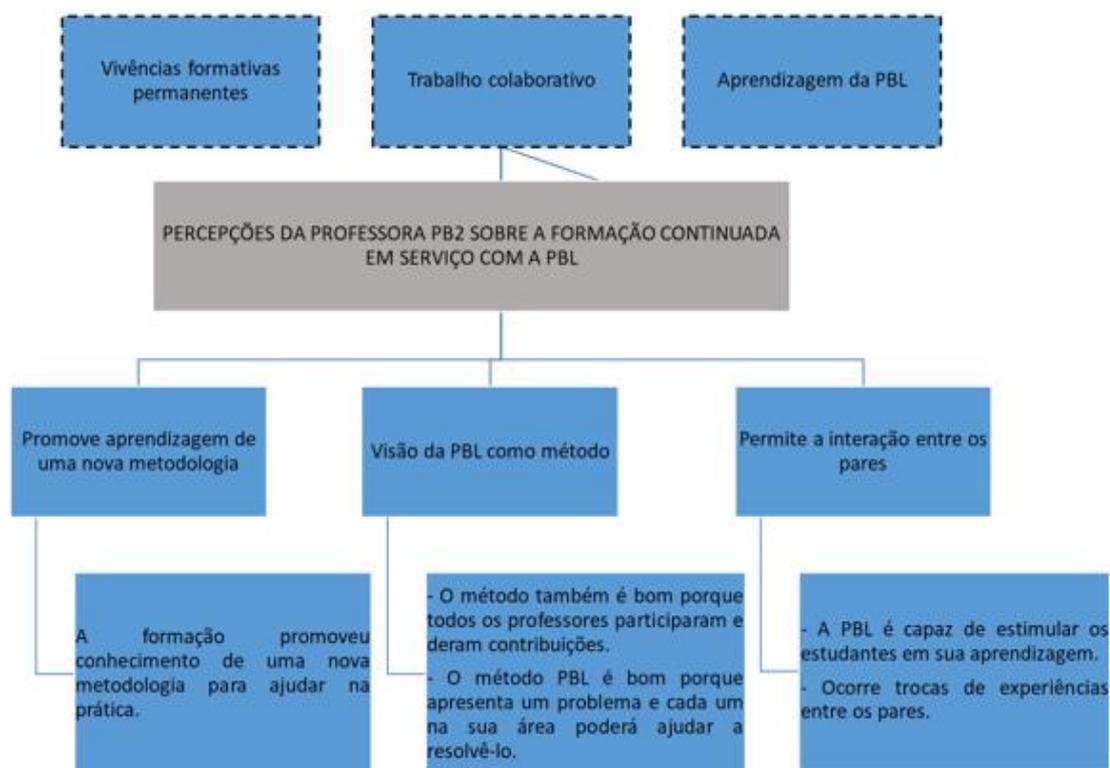
Quadro 11: temas e subtemas da entrevista narrativa da professora PB2

TEMAS E SUBTEMAS			
Identificação: Professora PB2, 14 anos docência, Graduada em Licenciada em Biologia.			Duração: 16 min 23 seg
T E M A S	Formação ofertada pelo órgão estadual	Formação na escola com a PBL	Olhar sobre a PBL
S U B T	A formação ofertada pelo estado é considerada vaga porque os conteúdos que abordam muitas vezes não serão	A formação em PBL foi boa porque aconteceu entre os colegas da área de ciências da mesma escola.	O método PBL é bom porque apresenta um problema e cada um na sua área poderá ajudar a resolver, ou seja, um colega ajuda o outro

E	utilizados para a realidade dos alunos.	Essa formação na escola e com a PBL eu gostei porque conheci uma nova metodologia.	com o seu conhecimento.
M	A formação do estado tem algumas dificuldades porque os colegas não são do mesmo convívio, dificultando a interação.	A formação em serviço com a PBL foi boa porque houve interação.	A PBL ajuda o aluno a aprender e buscar o conhecimento.
A			O método também é bom porque todos os professores participam e dão contribuições.
S			

Fonte: elaborado pela autora

Figura 8: mapa do quadro de significados da professora PB2



Fonte: elaborado pela autora

5) Entrevista narrativa do professor PF1

O professor PF1 inicia a sua narrativa sobre sua experiência fora da licenciatura por alguns anos e que se sentiu satisfeito ao retornar para a sua atuação como professor. É um professor que procura nos livros uma forma de

se manter atualizado sobre a dinâmica da sala de aula. Da sua narrativa foi extraído o quadro 12 abaixo com os elementos indexados e não-indexados da professora.

Quadro 12: entrevista narrativa do professor PF1

ELEMENTOS INDEXADOS (Quem fez o quê, quando, onde e por quê?)	ELEMENTOS NÃO- INDEXADOS (Valores, juízos e “sabedoria de vida”)
<p>O professor PF1 é licenciado em Física pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) desde 2014.</p> <p>Antes de trabalhar na área de educação, o professor trabalhou 5 anos em uma empresa no setor administrativo.</p> <p>Apesar da área administrativa, o professor sempre buscou se manter atualizado, fazendo leituras em física.</p> <p>Em fevereiro de 2020 ingressou na escola técnica.</p> <p>O professor passou a ministrar diversas aulas no laboratório da escola.</p> <p>Após a pandemia foi um desafio continuar ministrando aulas de física a distância.</p>	<p>Para o professor PF1:</p> <p>O professor tem que buscar sempre se atualizar através de leituras e conhecimento de práticas docentes.</p> <p>O entendimento do aluno só melhora se ele vivenciar através da experimentação.</p> <p>Os alunos são questionadores por natureza e nunca deixarão de ser.</p> <p>A formação na escola permite observar que um professor pode ajudar o outro com trabalhos interdisciplinares, cada um dando a sua contribuição e fazendo trocas de conhecimento e experiências.</p> <p>A formação possibilita a compreensão das ideias da metodologia PBL.</p> <p>As ideias da PBL foram entendidas e que todos irão abraça-la para trabalhar firmemente para dar certo.</p> <p>A formação na escola favorece a interação entre os professores.</p>

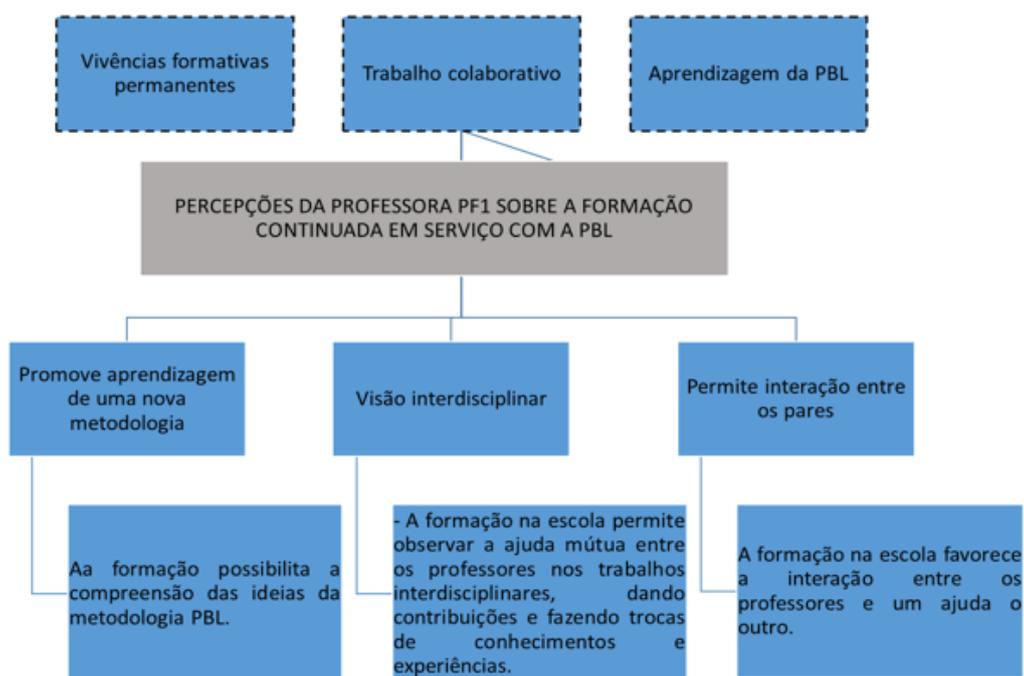
Fonte: elaborado pela autora

Quadro 13: temas e subtemas da entrevista narrativa do professor PF1

TEMAS E SUBTEMAS				
Identificação: Professor PF1, 3 anos docência, graduado em Licenciada em Física.				Duração: 9 min 43 seg
T E M A S	Características dos estudantes	Formação continuada de ordem pessoal	Formação na escola com a PBL	Valorização de aulas experimentais na escola
S U B T E M A S	Os alunos são questionados por natureza e nunca deixarão de ser.	O professor tem que buscar sempre se atualizar através de leituras e conhecimento de práticas docentes	<p>A formação na escola permite observar que um professor pode ajudar o outro com trabalhos interdisciplinares, cada um dando a sua contribuição e fazendo trocas de conhecimento e experiências.</p> <p>A formação possibilita a compreensão das ideias da metodologia PBL.</p> <p>As ideias da PBL foram entendidas e que todos irão abraçá-la para trabalhar firmemente para dar certo.</p> <p>A formação na escola favorece a interação entre os professores</p>	O entendimento do aluno só melhora se ele vivenciar através da experimentação.

Fonte: elaborado pela autora

Figura 9: mapa do quadro de significados do professor PF1

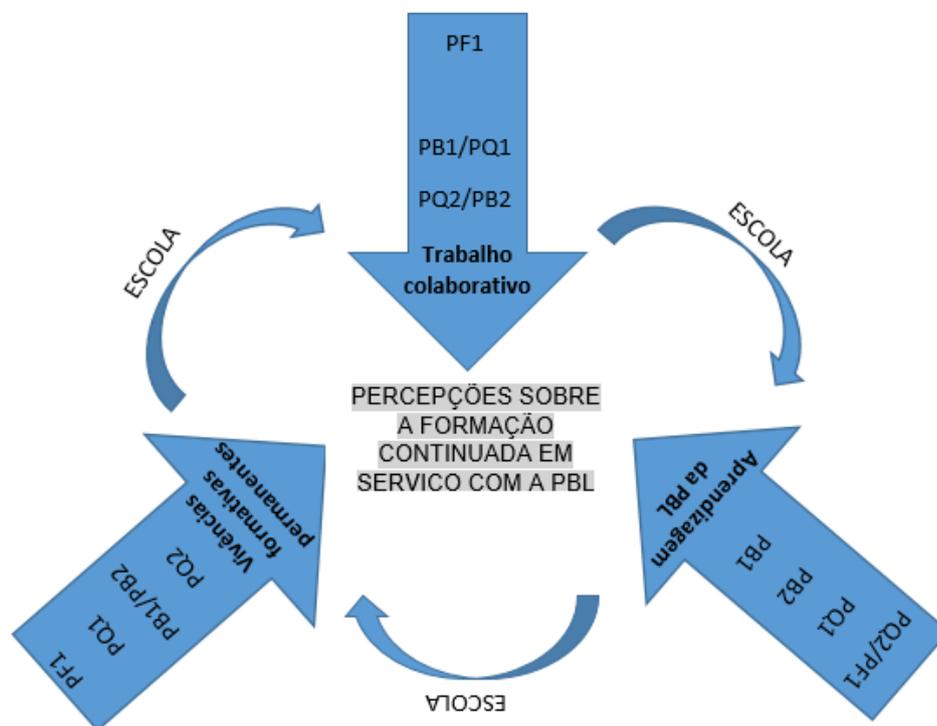


Fonte: elaborado pela autora

MAPA SEMIÓTICO ÚNICO

A partir do relato dos docentes, após o processo formativo em serviço com a PBL, em suas falas foram narradas várias experiências, saberes e vivências adquiridos ao longo da sua formação continuada. Essas narrações deram origem a um mapa semiótico, que evidenciou a presença de três elementos constitutivos comuns entre si, referentes aos cinco mapas elaborados dos professores, foram eles: Vivências formativas permanentes, o trabalho colaborativo e a aprendizagem da PBL., conforme figura 10.

Figura 10. Recorrências dos elementos constitutivos das percepções de formação continuada em serviço com a PBL nas narrativas dos professores.



Fonte: elaborado pela autora

O mapa semiótico elaborado apresenta maior ou menor reincidência, cada um dos elementos/temas ora citado pelos entrevistados como constituintes importantes para a contribuição da sua prática docente. Através da figura 10 procuramos demonstrar essa recorrência, de modo que cada seta representa um dos elementos supracitados. Assim, quanto mais próximo da ponta da seta o nome do participante estiver, maior terá sido a recorrência desse elemento em sua narrativa. A partir dessa dinâmica, abordaremos a seguir as análises e discussões observadas das narrativas dos professores em relação aos três elementos constitutivos comuns entre os professores participantes da pesquisa. Os elementos são: Vivências formativas permanentes, o trabalho colaborativo e a aprendizagem da PBL.

1) Vivências formativas permanentes

É consenso que o professor precisa estar preparado para os desafios encontrados em sua rotina diária, sendo assim, a formação continuada torna-se um aspecto essencial ao desenvolvimento do profissional. Pois, segundo Genske *et al* (2019) a formação continuada em serviço envolve o professor num processo de reflexão-ação-reflexão, em uma ação dialógica entre teoria e prática, ressignificando constantemente os processos de ensinar e de aprender. Nesse contexto, no decorrer das narrativas das professoras PQ1 e PQ2, fica evidente a preocupação que as mesmas atribuem a continuidade do seu processo formativo na Química para diversificar seu ensino e ensinar conteúdos mais complexos. Em suas palavras:

[... há mais de 10 anos que eu não vejo capacitação na área de Química, vejo Ciências. E as vezes falam de ciências do 8 ano, de Biologia, mas de Química não. Na trajetória de vida, a capacitação é muito importante para o professor, ela enriquece, ela contribui para o que falta no professor, para gente também não ficar na mesmice. Eu dou aquela aula, a mesma coisa , e é aquilo , aquilo e aquilo, não. (Professora PQ1)

Acho que a Química tem sido um pouco excluída dessas capacitações... Quando eu vou para capacitações de Química eu gostaria de ouvir por exemplo propostas de como ensinar soluções de uma maneira que o estudante conseguisse internalizar melhor e aprender melhor e mais rapidamente esse conteúdo que é muito importante, mas todas as capacitações que eu participo na minha opinião elas são sempre extremamente superficiais , não vão aos pontos que são críticos do nosso trabalho, os conteúdos que são difíceis de ministrar.(Professora PQ2).

A professora PQ1 relata ainda sobre a importância da formação continuada como um elemento importante para enriquecê-la como profissional. Muitos pesquisadores como Gatti (2009), também tem colocado a formação de professores como objeto de estudo de diversas pesquisas acadêmicas ao longo dos anos em função de muitos atribuírem tanto a formação inicial como a continuada um aspecto essencial ao desenvolvimento profissional docente, e conseqüentemente, para melhoria da qualidade da Educação básica no Brasil.

Entretanto, para que ocorra uma melhoria no ensino, sobretudo na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, requer formações específicas e metodologias de ensino diversificadas que atendam às necessidades dos docentes. As professoras PQ1 e PQ2 relatam em suas falas as dificuldades em vivenciar processos formativos na disciplina de química e as que são oferecidas muitas vezes não atendem as suas expectativas. Segundo Krasilchik (1987) é comum a relação entre a má qualidade do ensino das ciências e a precária formação dos educadores, descrevendo sobre a baixa qualidade das aulas e a dependência exclusiva dos livros didáticos.

Portanto, segundo a professora PQ2, as formações precisam oferecer informações que possam facilitar o processo de ensino de alguns conteúdos específicos da química, além de permitir a aprendizagem dos estudantes. Essas necessidades formativas vêm sendo discutidas e levantadas a um bom tempo por Carvalho e Gil-Pérez (2009), que atribuem às necessidades formativas dos docentes estão pautadas em adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; entre outras.

Essas expectativas elencadas devem ser levadas em consideração ao planejar um processo formativo. Esse precisa ter características que permitam a continuidade necessária para aprimorar a prática docente e oportunizar uma reflexão mais crítica sobre o que deve ensinar, como e quando em ciências. As narrativas a seguir das professoras PB1 e PB2 relatam essas preocupações.

Talvez eu acredito que com essa formação que tivemos com você da PBL, como a gente teve vários momentos e a gente tinha que dar um resposta, as vezes tinha que dar uma continuidade do momento anterior, talvez isso construa um raciocínio mais prolongado e que realmente nos preencha com aquele conteúdo que está sendo passado na formação e que nos cobre para que a gente consiga dar continuidade aquilo que esta vivenciando na formação. Porque quando a gente tem uma formação continuada que a gente vivencia naquele dia, e agora você vai praticar na escola ajuda mais o nosso trabalho. (Professora PB1).

A formação da rede às vezes fica meio vaga, as vezes não vai utilizar o assunto, às vezes fica mal planejada, um ambiente que não é muito legal e demora muito. E quando vai falar do assunto não é interessante e às vezes não vai utilizar /com os alunos na

maioria das vezes. Essa formação na escola e com a PBL eu gostei porque conheci uma nova metodologia. (Professora PB2).

As narrativas das professoras PB1 e PB2 deixam evidências da importância dos docentes serem oportunizados com processos formativos contínuos e de interesse para o desenvolvimento das atividades cotidianas da escola. Essas ideias corroboram com Garcia (1995), quando ele diz que todo professor deve compreender sua formação como um “*continuum*” que se estende por toda a vida profissional (GARCÍA, 1995).

Para além disso, temos segundo a professora PB1, a formação em serviço, centrada na escola, com a PBL como um momento de vivência de uma metodologia que pode contribuir no dia-a-dia do professor em sala de aula. Segundo Garcia, (1999) um processo formativo deve priorizar a escuta dos professores, em um processo de comprometimento, permitindo ações inovadoras na escola, sobretudo nas aulas de ciências, contrapondo aos sistemas formativos vigentes que são de caráter pontuais, não levando em consideração o diálogo e a autonomia dos professores nesse processo.

Nóvoa (1992, p. 29) corrobora com as narrativas das professoras ao afirmar que o grande desafio está em “conceber as escolas como um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam atividades distintas”. A formação deve ser encarada como um processo permanente, integrado no dia-a-dia dos professores e das escolas.

Nesse sentido, entendemos a partir das narrativas relatadas que uma formação com caráter de continuidade e atenta à escuta dos professores pode dar condições de melhorar a prática dos docentes, pois torna viável a elaboração e execução de projetos interdisciplinares e ações da escola entre os pares.

2) Trabalho colaborativo

O trabalho colaborativo na escola consiste em uma demanda social e estratégica muito importante para a realização de projetos e nas tomadas de decisões ao resolver problemas, pois valoriza a diversidade de conhecimentos, a interação entre os colegas de trabalho e dar condições de estreitar as relações de ajuda mútua entre todos os sujeitos envolvidos no sistema educacional. Na

narrativa abaixo, temos trechos da fala de uma professora de Biologia sobre sua trajetória formativa.

Eu participo das capacitações do estado, participo dos trabalhos, mas a especialização ainda está em finalização que é na área de educação ambiental. Gostei de participar dessa formação em PBL, foi uma formação apenas entre os colegas da área de ciências, com o pessoal da minha escola, foi bom porque todo mundo já se conhecia, houve interação e vai ajudar no meu trabalho na sala de aula. (Professora PB2).

Segundo Garcia (2002), existem quatro modelos de formação continuada, dentre elas existem aquela “aprender de outros”, como nos cursos, que se concretiza com a aplicação de conteúdos elaborados por especialistas no campo do conhecimento disciplinar e a “aprender com os outros” que é baseado no princípio de aprendizagem grupal, com perfil colaborativo.

Nesse sentido, esse último processo formativo, realizado de forma colaborativa entre os pares, vem sendo apoiado e valorizado ao longo dos anos, podendo ser uma tendência formativa muito interessante e produtiva para o corpo docente. Segundo Garet *et. al.*, (2001) a participação coletiva na escola vem ganhando um interesse crescente na formação continuada desenhada para grupos de professores da mesma escola, departamento ou etapa de ensino devido a algumas vantagens, tais como: trabalhos em conjunto têm maiores chances de discutir conceitos, habilidades e problemas que surgem durante sua formação continuada; Por serem da mesma escola, podem compartilhar tipos de avaliações e materiais didáticos, além de poder discutir sobre as necessidades cotidianas dos alunos que compartilham.

Contudo, enfatiza-se ainda que existem muitas propostas de formação continuada no Brasil nas quais estão previstas à participação coletiva de professores de uma mesma escola ou disciplina, tenham elas a escola como lócus ou não (MORICONI *et. al.*, 2017).

A formação continuada com lócus na escola mostrou-se como uma proposta de processo formativo também viável à aprendizagem dos professores devido à disponibilidade de encontro semanal que é destinado às ações pedagógicas dos docentes da mesma área, ao comprometimento com as

necessidades da escola e com as ações pedagógicas utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que os docentes possam refletir sobre suas práticas e agir sobre elas. A escola torna-se assim um ambiente muito propício à reflexão e aprendizagem dos docentes, pois possibilita uma colaboração entre os pares que compartilham da mesma realidade escolar. Pois segundo Nóvoa (1999), a escola é um ambiente formativo considerado privilegiado para os docentes. A fala abaixo narra a importância dessa formação na escola para as professoras PQ1 e PQ2:

A formação na escola dar mais condições de aprendermos, de colocar em prática as ideias e sermos mais produtivos do que com professores que não vou ver mais. (Professor PQ1)

A formação na escola promove aprendizagem entre os colegas devido às questões interdisciplinares, da organização, da preparação das provas, atividades e escolares. (Professor PQ2).

Essas narrativas apresentadas enfatizam o professor como um ser que reflete sobre as suas próprias ideias e as coloca em prática, sendo capaz de produzir mudanças no seu próprio perfil profissional. Nesse contexto, Tardif (2014) afirma em um estudo mais recente sobre a formação de professores que se faz necessário reconhecer o professor como sujeito do conhecimento e, portanto, como sujeito que tem o direito de contribuir com seu próprio processo de formação profissional.

Nesse contexto, os relatos das professoras PQ1 e PQ2 também coadunam com o de Correa *et al*, (2017) que afirmam que a centralidade da escola como *locus* privilegia a formação e reflexão do professor como sujeito epistêmico que elabora e produz conhecimento, demonstrando a capilaridade desse processo formativo.

Em seguida, nos relatos dos professores, outro aspecto consensual presente entre os participantes é a valorização desse processo formativo para a troca de experiências e saberes entre os pares. Segundo Tardif (2014), os professores incorporam os saberes docentes à prática docente, e despretensiosamente, não o veem como produzidos ou legitimados por ela e cabe reconhecer a dificuldade disso, tendo em vista uma naturalização do que sabemos, sem que nos percebamos, muitas vezes, do repertório que

construímos. Os dois relatos abaixo revelam como o trabalho colaborativo pode contribuir na troca das experiências entre os pares e como os saberes são expressos.

Ao longo do processo de ensino venho aprendendo muito com a convivência com os colegas e trocando experiências. (Professora PB1)

A formação na escola permite observar que um professor pode ajudar o outro com trabalhos interdisciplinares, cada um dando a sua contribuição e fazendo trocas de conhecimento e experiências. (Professor PF1).

Agora falando em formação continuada não formal falo assim, é uma formação na minha opinião que se dá também no ambiente de trabalho, não obrigatoriamente como instituição daquelas capacitações regulares da secretaria de educação, não estou falando dessas, eu estou falando da formação continuada que se dá no ambiente do trabalho no dia a dia da convivência com os pares e com os próprios discentes, eu acredito nisso. E nesse sentido eu tenho aprendido bastante com os colegas em todos os aspectos, tanto as questões da interdisciplinaridade, como da convivência, da organização, de tudo, de como preparar as provas nos diversos modelos diferentes, para as atividades corriqueiras como as ATs, como a semana de prova, os eventos escolares, tudo isso eu tenho aprendido muito, aprendido muito, muito. (Professora PQ2)

A narrativa apresentada por esses três professores nos remete a uma reflexão contínua sobre a diversidade de caminhos que o professor pode trilhar a partir dos saberes adquiridos ao longo da sua jornada profissional e como eles podem impactar fortemente nas relações estabelecidas entre os colegas de trabalho e como eles podem, a todo tempo, ressignificar e valorizar as experiências adquiridas em prol da melhoria da sua prática. Segundo Candau (1997, p. 59), os saberes da experiência é o “núcleo vital do saber docente, e a partir do qual o professor dialoga com as disciplinas e os saberes curriculares”.

As ações realizadas pelos professores a partir desses saberes são intencionais para que ocorra de forma eficaz o processo de ensino e aprendizagem. Eles têm a oportunidade de dialogar entre si, estabelecer metas e ações para realizar o seu trabalho.

Muitos desafios foram realizados em pesquisa, produção, eu achei que o que eu tinha de bagagem eu poderia dar em outra

escola, a outros alunos, a minha experiência. Aqui (ESCOLA TÉCNICA) a gente faz um trabalho, procuramos trajetória de vida, trabalho, metodologias diferentes, sempre renovando em sala de aula. Eu digo aos meus alunos que às vezes eu tenho ideias de metodologias, de fazer alguma coisa diferente, eu dando aula, às vezes dando aula eu falava: oxe vou colocar isso em prática. Lembro uma vez que na sala de aula eu lembrei que poderia fazer um bingo com elementos químicos da tabela periódica e fui e fiz, os alunos adoraram. (Professora PQ1).

Essas lembranças são relatadas pela professora PQ1 quanto a sua formação teórica e de como a sua experiência desperta *insights* para diversificar a sua prática, deixando em evidência as relações entre a teoria aprendida e seu reflexo na prática com os estudantes. Segundo Franco (2012): percebe-se que essa atuação docente evidencia que o professor possui a prática docente pedagogicamente fundamentada, isto é, tem conhecimento teórico que embasa sua prática, de tal forma que não mais reproduz os conhecimentos teóricos aprendidos, mas sim os associa com a prática. Mostra que o professor pode moldar e ressignificar a sua atuação na sala de aula com o objetivo de atingir a aprendizagem dos estudantes. Segundo Gatti, *et al* (p. 184, 2019): “O professor é concebido como um produtor de saberes em constante processo de evolução e aperfeiçoamento de sua prática”.

3) Aprendizagem da PBL

Os dados revelaram que o processo formativo com a PBL foi considerado positivo porque possibilitou o conhecimento de uma nova proposta metodológica para a equipe de professores, que considera a realidade do estudante e o estimula em sua própria aprendizagem. Além disso, ela ajuda os professores, através do seu ciclo de trabalho, a organizar e colocar em prática as suas ideias, pois segundo a professora PB1 é muito similar a metodologia científica que a mesma estudou na graduação.

A PBL é muito positiva porque se aproxima da metodologia científica e acrescenta informações sobre o dia a dia da comunidade na formulação dos problemas (Professora PB1).

Segundo Ribeiro (2010), existe uma semelhança entre as etapas da PBL e método científico, onde a PBL poderia contribuir para a formação conceitual e investigativa de futuro pesquisadores, promovendo o aprimoramento de habilidades comunicativas e interpessoais em sua atuação profissional.

Dessa forma, para os docentes, trata-se de uma metodologia capaz de facilitar o desempenho cotidiano do seu trabalho. Segundo Silva *et al* (2017), a aprendizagem baseada em problemas tem um grande potencial quanto metodologia porque considera a aprendizagem centrada no estudante e não no professor, valorizando a aprendizagem dos estudantes em um contexto real e aplicado. As professoras PB1 e PB2 relatam algumas concepções sobre a PBL.

A PBL é muito positiva porque se aproxima da metodologia científica e acrescenta informações sobre o dia a dia da comunidade na formulação dos problemas (Professora PB1).

Às vezes os assuntos da formação não são interessante e às vezes não iremos utilizar com os alunos na maioria das vezes. Essa formação na escola e com a PBL eu gostei porque conheci uma nova metodologia que ajuda o aluno a aprender e buscar o conhecimento. (Professora PB2).

De uma forma geral a PBL é muito positiva, por exemplo a gente aprende na época da faculdade a elaborar um projeto, aí você tem que pensar na metodologia científica e de forma geral ela segue o raciocínio parecido, mas ela complementa com outras questões que você vai colocando do dia a dia, as questões da comunidade para formular o problema. Eu acho importante porque ajuda a ter uma visão ampla do problema e também das coisas que a gente pode buscar em grupo para solucionar o problema. (Professora PB1)

A ETE tem sido para mim uma grande escola, agora eu me olhando como discente vamos dizer assim. E vejo que a formação e o problema na PBL estimulam a aprendizagem do aluno. (Professora PQ2)

A professora PQ2 narra que o problema estimula a aprendizagem do estudante, de fato, em PBL o problema ganha uma dimensão maior, pois nessa metodologia o problema é central, tornando-se o amálgama do currículo em PBL que é considerado por Barrows (1996, p. 7) como “o núcleo absolutamente irreduzível da aprendizagem baseada em problemas”.

A professora PB1 relata sobre o potencial da PBL em proporcionar uma visão ampla do problema a ser solucionado e ressalta uma das características determinantes dessa metodologia que é o trabalho em grupo na perspectiva de contribuir com a resolução do problema. Segundo Barrett e Moore (2011) na PBL, o trabalho em grupo destaca-se como uma forma de atividade em que o aluno valoriza a convivência e se dispõe a participar, de forma criativa, do processo de aprendizagem, buscando criar espaços para o trabalho cooperativo, no qual todos são protagonistas, colaborando para uma aprendizagem mútua e integral.

Nessa aprendizagem em grupo, o problema é apresentado ao estudante de forma contextualizada para motivá-los e guiá-los em direção a sua resolução, podendo buscar as respostas em várias áreas do conhecimento. Para isso, existem várias etapas do trabalho com a PBL com estudos individuais e em grupo que orientam na solução do problema. Segundo Souza e Dourado (2015, p.189), o trabalho em grupo é um conjunto de atividades que contribuem na aprendizagem e desenvolvimento da comunicação intergrupar, “possibilitando também o desenvolvimento da socialização na sala de aula”. As falas das professoras, a seguir, descrevem sobre a questão da contextualização e a interdisciplinaridade em PBL para solução dos problemas.

A professora relatou que a PBL é uma metodologia em que os alunos têm muitas chances de aprender porque eles resolvem o problema em grupo e pensando em várias disciplinas e áreas do conhecimento. PQ1

O método PBL é bom porque apresenta um problema e cada um na sua área poderá ajudar a resolver, ou seja, um colega ajuda o outro com o seu conhecimento. PB2

Essa formação em PBL que fiz com vocês me fez lembrar de um projeto que eu gostaria de fazer com várias disciplinas, ou seja, de forma interdisciplinar, envolvendo vários problemas para serem resolvidos e assim conhecendo a história do Janga. Esse projeto interdisciplinar enriquece o aluno, cada assunto pode colocar várias matérias e dará mais sentido para ele e assim transfere para vida dele. (Professora PQ1).

Em relação à narrativa da professora PQ1, quando se trata de desenvolver um projeto que faça sentido para a vida dos estudantes, percebe-se a preocupação da mesma em considerar os problemas que fazem parte da

realidade escolar em que os estudantes estão inseridos quando diz “... *dará mais sentido para ele (estudantes) e assim transfere para vida dele*. Segundo Ribeiro (2010), a PBL é uma metodologia de ensino e aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual problemas são utilizados para iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto de sala de aula.

Outra característica consensual na PBL, é a capacidade de agregar várias áreas do conhecimento na resolução do problema. Quando pensamos no ensino de ciências, muitos estudiosos relatam que os docentes enfrentam um grande desafio sobre o porquê, para que e o que ensinar em ciências, reconhecendo que ela deve ser ensinada a todos sem qualquer distinção. A proposta é que o conhecimento científico proferido seja relacionado a outras áreas do conhecimento, a realidade da sociedade contemporânea e que possua relevância social para os aprendizes. (DELIZOICOV *et al.*, 2018). É o problema que move todo o desenvolvimento das etapas da PBL.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi desenvolvido com a finalidade de investigar os limites e as potencialidades do processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas para a prática dos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias de uma escola técnica do município do Paulista. Nessa perspectiva, essa pesquisa buscou responder a seguinte questão: como um processo formativo em serviço com a Aprendizagem Baseada em Problemas pode contribuir com a prática dos professores de Ciências da Natureza?

Depreendemos que a formação em serviço, centrada na escola, fornece um diferencial significativo na formação continuada dos professores dessa instituição de ensino devido, principalmente, a mesma ser realizada com os pares, dentro de uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada.

A Formação na escola, com os colegas de profissão que compartilham de necessidades similares contribui na resolução dos problemas de ordem pedagógica da escola. A interação entre os pares e a possibilidade de encontrar os professores de mesma área de forma semanal e contínua dão subsídios valiosos para aplicar a PBL e os professores fazerem uma reflexão das suas práticas em seu processo de formação continuada.

De forma notória, a interdisciplinaridade associada aos saberes de experiências dos professores contribuiu no processo de entendimento da metodologia da aprendizagem baseada em problemas, na construção e organização de projetos e ações que fazem parte da sua prática. Essa organização, na concepção dos docentes, deu-se pelo fato de associarem a PBL a metodologia científica, podendo assim auxiliá-los no desempenho e elaboração dos projetos da escola.

A partir da contextualização dos problemas em PBL, as ações e projetos realizados pelos professores ganharam maior amplitude, ao perceberem uma característica essencial ao seu processo que é o reconhecimento de utilizar problemas reais da vida do estudante para engajá-los no seu próprio processo de aprendizagem de forma autônoma.

Depreendemos ainda, que a autonomia dos estudantes é uma característica marcante do protagonismo juvenil que é adotado nas escolas de

tempo integral. Dessa forma, a PBL tem potencial para desenvolver nos estudantes um senso crítico e de autonomia necessários ao desenvolvimento de habilidades, competências e tomada de atitudes ao resolverem problemas reais, potencializando assim esse viés essencial do plano pedagógico da escola.

Consideramos ainda que, a PBL na formação na escola tem um grande potencial para ser explorada e compreendida pelos professores, pois trata-se de uma metodologia de aprendizagem ativa que requer tempo para ser entendida e aplicada. No entanto, percebe-se que os docentes dispõem de tempo para entendê-la e aplicá-la na sua essência, mas para isso precisam disponibilizar parte do tempo da sua formação para trabalhar novas metodologias de ensino, além de discutir sobre outras questões e ordem pedagógica na escola.

Para que ocorra uma contribuição maior no processo formativo na escola com a PBL, faz-se necessário trabalhar de forma mais detalhada com os professores o entendimento da PBL quanto à questão do processo avaliativo, que nessa metodologia se diferencia dos demais métodos de ensino. Esse processo não foi possível, percebendo-se algumas limitações, devido as dificuldades relatadas por alguns sujeitos da pesquisa, pois os mesmos possuíam acesso limitado à internet e conseqüentemente dificultava o entendimento de algumas discussões durante o processo formativo.

A partir dos dados, análises e discussões realizadas, consideramos uma definição de processo formativo, em serviço com a PBL, como um momento de aprendizagem contínua do professor, que considera o trabalho entre os pares, em uma metodologia estratégica interdisciplinar, contextualizada, instigadora e colaborativa na resolução de problemas reais, capaz de proporcionar uma reflexão constante da sua própria prática.

Por fim, depreendemos que futuras pesquisas poderiam ser realizadas no âmbito da formação continuada em serviço com a PBL de forma presencial, após o período pandêmico da covid-19 que estamos vivenciando, a fim de compartilhar com detalhes as particularidades da aprendizagem baseada em problemas.

REFERÊNCIAS

ALBANESE, M.A. MITCHELL, S. Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. **Academic medicine**, v. 68, n.1, p. 52-81, 1993.

ALVES, L. P.; ANASTASIOU, L. G. C. **Estratégias de ensinagem**. Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Univille, 2007.

ANDRADE, E. N. F.; CUNHA, M. V. Discursos e auditórios: análise retórica dos argumentos de Dewey e Aristóteles acerca do homem e do desenvolvimento humano. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 17, p. 1-25, 2011.

ARAÚJO, R. S. **O Uso de Analogias e a Aprendizagem Baseada em Problemas**: Análise dos Discursos Docente e Discente em um Curso de Férias. 2014. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

ARNAUD, O.T.C. **Produção de audiovisual sobre a aprendizagem baseada em problemas**: passos de sua constituição em um curso de férias em mãe do Rio (PA). 2017. Dissertação (Mestrado em Docência do ensino em ciências e matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

ARREGI MURIONDO, X., BILBATUA PÉREZ, M.; SAGASTA ERRASTI, M.P. Innovaci[on curricular em la Facultad de Humanidades y ciencias de la Educación de Mondragón Unibertsitatea: Diseño em implementación del perfil profesional del Maestro de Educación infantil. **Revista interuniversitária de Formación del profesorado**, 18(1), 109-129, 2004.

AZZI, S. **Trabalho docente**: autonomia didática e construção do saber pedagógico. Saberes pedagógicos e atividade docente / textos de Edson Nascimento Campos [et al.] ; Selma Garido Pimenta (Org.) – 7. Ed. – São Paulo: Cortez. 2009. – Saberes da Docência.

BARATA, *et al.* Aspectos da aprendizagem significativa consideradas pelos professores de ciências participantes de um curso de férias em Bragança (PA). In: X ENPEC – XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Atas...ABRAPEC: X ENPEC**, 2015.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETT, T.; MOORE, S. **New Approaches to Problem-Based Learning**. Revitalising your practice in higher education. New York: Routledge, 2011.

BARROWS, H. S. A taxonomy of problem-based learning methods. **Medical Education**, v. 20, p.481-486, 1986

BARROWS, H.S. **Problem-based learning in medicine and beyond**: a brief overview. In: Wilkerson L., Gilselaers H. (EDS). *Bringing Problem-based Learning to Higher education: Theory and practice*. San Francisco, CA: Jossey-bass inc., 1996, p.3-11

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.

BAZELEY, P. **Qualitative data analysis**: Practical strategies. London, England: Sage Publications, 2013.

BERBEL, N. A.N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface**, v., n.2, 1998. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-32831998000100008>. Acesso em outubro de 2019.

BERNARDO, F. B. **Formação colaborativa em educação física: do isolamento docente a colaboração entre pares**. 2014. 119f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

BRASIL. Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Institui a Política Nacional de Formação de Professores do Magistério da Educação Básica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 jan. 2009.

BRAUN, V., CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, 3 (2),77-101, 2006. ISSN 1478-0887 Available from: <http://eprints.uwe.ac.uk/11735>

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação no Ensino de Ciências**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CALDEIRA, A. M. S. **A prática docente cotidiana de uma professora e o processo de apropriação e construção de seu saber**. Barcelona: Universidade de Barcelona, 1993.

CAMBI, F. **História da Pedagogia**. São Paulo: UNESP, 1999. 8. DELISLE, R. *Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas*. Porto: ASA, 2000.

CANÁRIO, R. Centros de formação das associações de escolas: que futuro? In: AMIGUINHO, A.; CANÁRIO, R. **Escolas e mudança**: o papel dos centros de formação. Lisboa: EDUCA, 1994. p.13-58.

CANÁRIO, R. **Gestão da escola**: Como elaborar o plano de formação? Cadernos de Organização e Gestão Curricular. Lisboa: I.I.E., 1998.

CANÁRIO, R.; BARROSO, J. **Centros de formação das associações de escolas**: das expectativas às realidades. Lisboa: IIE, 1999.

- CANÁRIO, R. **Educação de adultos**: um campo e uma problemática. Lisboa: EDUCA, 2000a. 151p.
- CANDAU, V. M. (org). **Magistério**: construção cotidiana. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
- CANDAU, V. M. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: CANDAU, V.M. (org). **Magistério**: construção cotidiana. 2 ed. Petrópolis, Vozes, 1998.
- CARON, C. R., BOLSANELLO, M.A. O ensino médico baseado em problemas: uma experiência construtivista. **Imagens da Educação**, v.7,n.2, p.54-63,2017.
- CARVALHO, A. M. Critérios estruturantes para o Ensino de Ciências. In: Carvalho, A. M. P. **Ensino de Ciências**: Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2004.
- CARVALHO, A. M. P. ; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. Coleção Questões da nossa época, v. 28. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D.G. **Formação de Professores de Ciências**: Tendências e inovações. Revisão técnica da autora: [tradução Sandra Valenzuela], Editora Cortez, 9. ed., v. 26, São Paulo, 2009.
- CARVALHO, A. M. P.;GIL-PÉREZ, D. **A Formação do Professor de Ciências**. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, F.R. **Aprendizagem baseada na resolução de problemas no ensino de lançamento oblíquo**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.
- CHAER, *et. al.* A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 7 ed. Ijuí: Ed. da Unijui, 2016.
- CLANDININ, D. J. CONELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: experiências e história na pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- COLL, C. MARTÍN, E. A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In: CÉSAR COLL E COLABORADORES. **O Construtivismo na Sala de Aula**. São Paulo: Editora Ática, 2006. p.197-221.
- CONTERAS, J. **Enseñanza, currículo y profesorado**: introducción crítica a la didáctica. Madrid: Akal, 1991.

CUNHA, A. M. de O. e KRASILCHIK, M. **A Formação Continuada de Professores de Ciências**: percepções a partir de uma experiência. In: XXIII Reunião Anual da ANPED. Caxambú, 2000.

CUNHA, R. A. Pesquisa narrativa: uma estratégia investigativa sobre o ser professor. 2009. Recuperado de: http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2009/GT.2/35_Renata%20Cristina%20da%20Cunha.pdf.

CUNHA, M. I. **O tema da formação de professores**: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação. Educação e Pesquisa, São Paulo, n. 3, p. 609-625, jul./set. 2013.

DAVIS, C. L. F. *et al.* **Formação continuada de professores**: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros., São Paulo, Fundação Carlos Chagas, 2012.

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

DELISLE, R. **Como realizar a aprendizagem baseada em problemas**, 1ª ed., Editora ASA: Lisboa, 2001.

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

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

DEWEY, J. **Democracia e Educação**: introdução à filosofia da educação. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, J. **Vida e Educação**. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

DOCHY, F. *et al.* Effects of problem-based learning: a meta-analysis. **Learning and Instruction**, 133, 533-568, 2003.

ESCRIBANO, A. Y VALLE, A. **El Aprendizaje Basado en Problemas**: Una propuesta metodológica en Educación Superior. Madrid: Narcea, 3ed, 2008.

FINCO-MAIDAME, G.; MESQUITA, M. J. M. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Fundamental II: reflexões sob uma perspectiva geocientífica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, 2017, Florianópolis-SC. **Atas...** ABRAPEC: XI ENPEC, 2017.

FORMOSINHO, J. **Formação contínua de professores**: Realidades e perspectivas. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1991.

GARCIA, C. M. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GARCIA, J. Notas sobre o professor interdisciplinar. **Educação temática digital**, Campinas, v. 5, n.2, p. 42-57, jun. 2004.

GARET, M., PORTER, A. Desimone, L., Birman, B., Yoon, K. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. **American Educational Research Journal**, Vol. 38, No. 4, pp. 915–945, 2001.

GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, Cristalina, v. 1, n. 1, p. 90-102, 2009.

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

GENSKE, S.; CERUTTI, A.P.; RAUSCH, R.Z. Formação continuada de professores: aproximações e distanciamentos entre as redes de ensino de Blumenau, Gaspar e Timbó. **Revista do centro de ciências da Educação**. V.37,n.2, p.599-618, 2019.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A.C. **Didática do ensino superior**. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMES, W.G.B. **A utilização da metodologia da aprendizagem baseada em problemas para o ensino de estequiometria na Educação básica**. 2016. Dissertação (Mestrado em ensino na Educação básica) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2016.

HEILBRONN, R. School-based Teacher Training. Can it work? **Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning**, v. 3, n. 1, p. 62-65, 1995.

HEMLO-SILVER, C.E. Problem based learning: What and How Do Students Learn? **Educational Psychology**, vol. 16, n.3, setempter, 235-266, 2004.

HILLEN, H.; SCHERPBIER, A.; WIJNEN, W. History of Problem-Based Learning in Medical Education. In Berkel van H. et al. (Eds.). **Lessons from Problem-Based Learning**. New York: Oxford University Press, p. 5-12, 2010.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores**. 2. ed. Porto: Porto, 2000.

HUNG, W. The 9-step problem design process for problembased learning: Application of the 3C3R model. **Educational Research Review**, v. 4, n. 2, p. 118–141, 2009.

IMBERNÓN, F.. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

INEP. **Censo Escolar da Educação Básica 2019** - Notas estatísticas, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/censo-escolar> acesso em 02 de abril de 2020.

IZAIAS, R.D.S. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências** :um estudo sobre sua aplicabilidade na educação de jovens e adultos. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2016.

JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. W. Entrevista narrativa. In: BAUER, M. W. GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Tradução: Pedrinho Guareschi. Petrópolis: Vozes, 2002, p.90-113.

KIM, H. J.; PEDERSEN, S. Advancing Young Adolescents' Hypothesis-Development Performance in a Computer-Supported and Problem-Based Learning Environment. **Computers & Education**, V. 57, N. 2, P. 1780-1789, 2011.

KLEIN, A. M. O Uso da Aprendizagem Baseada em Problemas e a Atuação Docente. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**. Ituiutaba, v. 4, Special Issue 1, p. 288-298, jul./dez. 2013

KOCK, A. **A resolução de problemas como estratégia para o ensino de eletrodinâmica**. 2013. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2013.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.

LACEK, K. A. **A Problem-Based Learning Curriculum Unit for High School Chemistry**. Dissertation, California University of Pennsylvania, 2001..

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

LAMEIRA, A. P. G. *et al.* As representações sociais de professores de ciências sobre a aprendizagem baseada em problemas num curso de férias em Belém (PA). In: X ENPEC - X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia- SP. **Atas...** ABRAPEC: X ENPEC, 2015.

LEÃO, M. F.; QUARTIERI, M. T.; MARCHI, M. I. Julgamento Simulado sobre Aditivos Alimentares como Estratégia para Aprofundar os Conceitos Químicos.

Destaques Acadêmicos, v. 05, p. 105-113, 2013. Disponível em:
<<http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/329>>.
Acesso em: 19 out. 2019.

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 VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. Braga: CIED - Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

LIMA, D. B.; VALENTIM, L. M. Uma Investigação sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas nas Ciências da Natureza: percepções de um grupo de estudantes do Ensino Médio. In: X ENPEC - X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia- SP. **Atas...** ABRAPEC: X ENPEC, 2015.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documento de pesquisa. In BAUER, M.W., GASKELL, G. (Org.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002, p.137-155.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. p. 137-155.

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. <http://dx.doi.org/10.1590/S010040422011000700029>. Acessado em 14/09/2019

LOPES, R.M., SILVA FILHO, M.V., ALVES, N.G. **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

LUCATELLI, A.L.P. **Emoções desencadeadas no contexto de um projeto interdisciplinar no ensino de ciências**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Projetos Educacionais em Ciências) – Universidade de São Paulo, Lorena, 2016.

MAIA, S. F.; MENDES, B. M. M. **A prática pedagógica do professor de língua inglesa do ensino superior e a produção dos saberes docentes**. In: MENDES SOBRINHO, J. A. de C.; LIMA, M. G. S. B.; DIAS, A. M. I. (Org.). Formação docente e prática educativa: percursos de pesquisas. Teresina: EDUFPI, 2014. p. 229-252.

MALDANER, O. A. **A Formação inicial e continuada de professores de Química**. 3ª edição. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

MALHEIRO, J. M. S. E DINIZ, C. W. P. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Ciências: Mudando Atitudes de Alunos e Professores Amazônia -

Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, PA, v. 4, n. 7 - jul. 2007/dez. 2007, v. 4 - n. 8 - jan 2008/jun. 2008.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARTINEZ VICENTE, J.M. DE LA FLUENTE, J. Self-regulation of learning through the Pro®ula Program. **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, 2 (1), 145-156, 2004.

MAZZIONI, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo - ReAT**, v. 2, p. 93-109, 2013.

MEHRIZI-SANI. Everyday Electrical Engineering: A One-Week Summer Academy Course for High School Students. **IEEE Transactions on Education**, v. 55, n. 4, p. 488-494, 2012. doi: 10.1109/TE.2012.2190606.

MINAYO, M.C.S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, M.A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORENO JÚNIOR, M. A.; REIS, M. J. dos; CALEFI, P. S. Concepções de professores de Biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP). In: IX ENPEC - IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia- SP. **Atas... ABRAPEC: IX ENPEC**, 2013.

MORICONI, G. *et al.* **Formação continuada de professores: contribuições da literatura baseada em evidências**. São Paulo: Textos FCC, 2017.

MORTIMER, E. F.; CARVALHO, A. M. P. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de ciências. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. fe 1996, n. 96, p. 5-14, 1996.

MUCHARREIRA, P.R. Formação contínua centrada na escola e desenvolvimento profissional docente: um estudo de caso. **Educação em Questão**, v. 54, n. 42, p. 38-64, 2016.

MUCHARREIRA, P.R. **O papel da formação contínua, centrada na escola, na (re)construção do projeto educativo e no desenvolvimento profissional docente: um estudo de caso**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2017.

NASCIMENTO, C.H. **O ensino de ecossistemas amazônicos por meio da metodologia da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)**. 2018. Tese (Doutorado em Biodiversidade e conservação) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018.

NEVES, M.D. **Aprendizagem baseada em problemas e o Raciocínio Hipotético-Dedutivo no Ensino de Ciências**: Análise do padrão de raciocínio de Lawson em um curso de férias em Castanhal (PA). 2013. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

NÓVOA, A. Concepções e práticas de formação contínua de professores. In: Universidade de Aveiro: **Formação contínua de professores**: realidades e perspectivas. Aveiro, 1991.

NÓVOA, A. Os professores e as histórias da sua vida. In NÓVOA, Antonio (org) **Vida de professores**. Portugal: Editora Porto, 1992.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In Nóvoa (org.). **Os professores e sua formação**. Portugal: Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.

NÓVOA, A. História de vida: perspectivas metodológicas. In.: NÓVOA, António (org.). **Vida de Professores**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2007.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017.

O'GRADY, G. *et al.* **One-day, One-problem**. An approach to Problem-Based Learning. Singapore: Springer, 2012.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 4^a ed. Petrópolis, RJ: Elsevier, 2008.

OTTZ, P. R. C.; AMADO, M. V.; PINTO, A. H. Alfabetização Científica no Ensino Fundamental a partir da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. In: X ENPEC - X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia- SP. **Atas...** ABRAPEC: X ENPEC, 2015.

OTTZ, P.R.C; PINTO, A.H.; AMADO, M.V. Aprendizagem baseada na resolução de problemas e a elaboração de questões no ensino fundamental. In: XI ENPEC –XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis, SC. **Atas...**ABRAPEC: XI ENPEC, 2017.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 192p.

PERRENOUD, P. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PIAGET, J. Development and learning. **Journal of Research in Science Teaching**, 11, 176-186, 1964.

PIAGET, J. **Equilíbrio das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1987.

PICOLLI, F. **Aprendizagem baseada em problemas: uma estratégia para o ensino de química no ensino médio**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: _____; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um contexto**. São Paulo (SP): Cortez, 2002. p. 17-52.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. . In: PIMENTA, S. G. *et al.* **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 8. ed. São Paulo: Cortez. 2012.

PINHEIRO, E. M.; KAKEHASHI, T. Y.; ANGELO, M. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 5, p. 717-722, 2005.

PERRET-CLERMONT, A. N. **A construção da inteligência pela interação social**. Lisboa: Sociocultur, 1978.

PINTRICH, P.R. The role of goal orientacion in self-regulated learning. In: M. Boekaenrts, PR. Pintrich y M Zeidner (eds.), **Handbook of self-regulation**, 451-502. San Diego, CA: Academi Press.

PLACCO, V.M.N.S. Formação em serviço. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

PRADO, G. V. T; SOLIGO, R. **Memorial de Formação: quando as memórias narram a história da formação...** Disponível em: http://www.fe.unicamp.br/ensino/graduacao/downloads/proesfmemorial_GuilhermePrado_Ro_saura_Soligo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2020.

REGEHR, G.; NORMAN, G. R. Issues in cognitive psychology: implications for Professional education. **Academic Medicine**, v. 71, n. 9, p. 988-1001, 1996.

- RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores. 2005. 209f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.
- RIBEIRO, L.R.C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCar, 2008.
- RIBEIRO, L.R.C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma experiência no ensino superior. 1 reimp. São Carlos: EdUFSCar, 2010.
- ROCHA, F. **Correntes pedagógicas contemporâneas.** 2. ed. Aveiro: Estante, 1988.
- RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** Petrópolis: Vozes, 1986.
- SÁ, L. P. e QUEIROZ, S. L. **Estudos de caso no ensino de Química.** São Paulo: Editora Átomo, 2010.
- SALVADOR, D.F. *et al.* Aplicando os princípios da aprendizagem baseada em problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de ciências. **Enseñanza de las ciencias**, v.13, n.3,292-317,2014.
- SANTOS, C.G.B. **Explorando a aprendizagem baseada em problemas no ensino médio para tratar de temas interdisciplinares a partir das aulas de química.** Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto de Física. Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo, 2010.
- SANTOS, B.M. **A investigação sobre a própria prática de um professor iniciante sob o olhar da teoria da recontextualização.** 2012. Dissertação (Mestrado para a Educação em Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.
- SANTOS, V. L. Formação contínua em serviço: da construção crítica de um conceito à “reconcepção” da profissão docente. **Revista Interface da Educação**, Paraíba, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2010.
- SANTOS, M.L.C.*et al.* O uso da metodologia ABP no ensino médio, como aperfeiçoamento e colaboração para melhor aprendizagem. In: XI ENPEC – XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis, SC. **Atas...ABRAPEC: XI ENPEC**, 2017.
- SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigação em ensino de ciências**, v 16(1), p.59-77, 2011.
- SCHÖN, D. A. **Educating the Reflective Practitioner: Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions.** New York: Basic Books, 1987.

SCHON, D.A. **La formación de profesionales reflexivos**. Barcelona: Paidós, 1992.

SCHON, D.A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SCHWARTZ, M. SCHWARTZ, C.G. Problems in participant observation. **American Journal of Sociology**, Chicago, n.60, p. 343-353, jan. 1995.

SEIXAS, R.H.M., CALABRÓ, L., SOUSA, D.O. A formação de professores e os desafios de ensinar ciências. **Revista Thema**, v.44, n.1, p.289-303, 2017

SILVA, A.A.B. **Interações discursivas em um curso de férias: a constituição do conhecimento científico sob a perspectiva da aprendizagem baseada em problemas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

SILVA, I. M.; LINS, W. C. B.; LEÃO, M. B. C. Uma revisão sistemática sobre a aprendizagem baseada em problemas aplicada ao ensino de Química. **Anais do II Congresso Internacional das Licenciaturas**, 2015.– II COINTER-PDVL.Disponível:<https://cointer-pdvl.com.br/wp-content/uploads/2016/07/CO102015-UMA-REVIS%C3%83O-SISTEM%C3%81TICA-SOBRE-A-APRENDIZAGEM-BASEADA-EM-PROBLEMAS-APLICADA-AO-ENSINO-DE-QU%C3%8DMICA.pdf> acesso em 15 de agosto de 2019

SILVA, A.A.B., MALHEIRO, J.M.S; TEIXEIRA, O.P.B. Curso de férias “Experimentando ciências” evidências da formação do Espírito Científico. In: X ENPEC – XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Atas...ABRAPEC: X ENPEC**, 2015.

SILVA, I. M. *et al.* Percepções de estudantes de um Programa de Pós-graduação sobre a aprendizagem baseada em Problemas. **Ensenanza de Las Ciencias**, v. Extra, p. 743-748, 2017.

SILVA, F. C. **Proposta de avaliação formativa aplicando a aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino médio**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Projetos de Ciências) – Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

SILVA, M. J.R. **Análise da aplicação de projeto de ensino de física com enfoque curricular em CTS e metodologia de ensino-aprendizagem PBL na modalidade da educação de jovens e adultos**. 2018. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SILVA, C. S. R.; FRADE, I. C. A. da. Formação de professores em serviço. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v. 3, n. 13, 1997.

SILVA, V. R. **Escola autonomia e formação**. Dinâmicas de poder e lógicas de ação numa escola secundária de Braga. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação). Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Braga, 2003.

SILVA, P.G. LIMA, D.S. *Padlet* como ambiente virtual de aprendizagem na formação de profissionais da educação. **Revista novas tecnologias na educação**, v.16, n.1, p.83-92, 2018.

SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora de UFRGS, 2009. P

SOARES, V.K.S. **Desenvolvimento do conhecimento físico com a aprendizagem baseada em problemas**: análise das interações discentes. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2017.

SOCORRO, M.; MACEDO, A.N.; MORTIMER, E.F. Perfil de professores do primeiro ciclo: questões socioculturais e pedagógicas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.87, n.215, p. 29-43, 2006.

SOUZA, J. F. de. **Prática pedagógica e formação de professores**. Recife: EDUFPE, 2012.

SOUZA, M.G.S.; CABRAL, C.L.O. A narrativa como opção metodológica de pesquisa e formação de professores. **Horizontes**, v. 33, n. 2, p. 149-158, jul./dez. 2015.

SOUTO, R.V.S. **Biocombat**: jogo estratégico de cartas como instrumento didático no ensino de conceitos associado ao reino monera. 2015. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências) – Universidade Federa de Rio Preto, Ouro Preto, 2015.

SOUZA, E.C. A arte de contar e trocar experiências: reflexões teórico-metodológicas sobre as histórias de vida em formação. **Educação em questão**, v.25, n.11, p. 22-39, jan./abr. 2006.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Ano 31, V. 5, p. 182-200, 2015.

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

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014

TEIXEIRA, F.M.; NARDI, R.; LIMA, K.E.C. Precariedade no ensino de ciências? Analisando o PISA como formação discursiva. **Tópicos educacionais**, v.23, n.1, p.28-52,2017.

TORP, L.; SAGE, S. **Problems as possibilities: problem-based learning for K-16 education**. Alexandria: ACSD, 2002.

TORRES, J.; ALMEIDA, A.; VASCONCELOS, C. Questionamento em manuais escolares: um estudo no âmbito das Ciências Naturais. **Ciências e Educação**, v. 21, n.3, p. 655-671, 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VAZZI, M.R.G. **O Arduíno e a aprendizagem de Física: um kit robótico para abordar conceitos e princípios do Movimento uniforme**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2017.

VEGA, G. FERNANDEZ, P. “Formación a través de problemas auténticos”. Em MONEREO, C. y POZO, J.I. (Coords), **La práctica del asesoramiento educativo a examen**. Barcelona: Graó, 2005.

VEIGA, I. P. A. **A prática pedagógica do professor de didática**. 2. ed. Campinas, Papirus, 1992.

WANZELER, D. R.; TAVARES, E. C.; MALHEIRO, J. M. S. Concepções de Aprendizagem Baseada em Problemas manifestadas por professores de Ciências participantes de um Curso de Férias. In: X ENPEC - X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia- SP. **Atas...** ABRAPEC: X ENPEC, 2015.

WIRKALA, C.; KUHN, D. Problem-Based Learning in K–12 Education: Is it Effective and How Does it Achieve its Effects? **American Educational Research Journal**, v. 48, n.5, p. 1157– 1186, out. 2011.

Apêndice A – Carta de solicitação de autorização da pesquisa



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

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA EM EDUCAÇÃO

Recife, 05 de novembro de 2019

Eu, Judimar Teixeira da Silva Andrade, responsável pelo Projeto de dissertação intitulado como **Análise da aplicação da aprendizagem baseada em problemas: limites e potencialidades na formação continuada em serviço de professores de Ciências da Natureza**, o qual pertence ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob a orientação da professora Dr^a Ivoneide Mendes da Silva, venho pelo presente, solicitar autorização da Gerência Regional Metropolitana Norte para realização da coleta de dados através de um processo formativo em serviço (centrado na escola), no período de novembro de 2019 a abril de 2020. O presente trabalho de pesquisa tem por objetivo oferecer um processo formativo na perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas, no horário da aula-atividade destinada aos professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, a fim de investigar as contribuições dessa metodologia para a prática docente. Solicitamos fazer esse processo formativo na Escola Técnica Estadual José Alencar Gomes da Silva devido aos excelentes rendimentos na área de Ciências da Natureza no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e por apresentar-se como uma unidade de ensino dinâmica e com muitas atividades exitosas. Importante salientar que os dados coletados ficarão em sigilo, a fim de preservar a instituição de ensino e a identidade dos participantes da pesquisa.

Contando com a autorização desta Gerência Regional e colocamo-nos à disposição para qualquer esclarecimento.



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

Nome e assinatura do Pesquisador Principal

RG

Nome e assinatura do Orientador da Pesquisa

RG

Instituição (UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO)

Apêndice B – Termo de consentimento livre e esclarecido



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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr^o (a) para participar da pesquisa Análise da aplicação da aprendizagem baseada em problemas: limites e possibilidades na formação continuada em serviço de professores de Ciências da Natureza, sob a responsabilidade da pesquisadora Judimar Teixeira da Silva, a qual pretende Investigar as contribuições e potencialidades do processo formativo com a Aprendizagem Baseada em Problemas em uma Formação Continuada em serviço com os professores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias de uma Escola Técnica Estadual da GRE Metropolitana Norte. Sua participação é voluntária e se dará por meio da participação de um processo formativo na sua própria escola. Se você aceita participar, estará contribuindo para a minha formação como pesquisadora e na execução de um projeto de dissertação de Mestrado, assim como terá a oportunidade de discutir novas metodologias para o ensino de Ciências da Natureza. Se depois de consentir em sua participação o/a Sr^o (a) desistir de continuar participando, tem o direito e liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr^o (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. A aplicação de toda pesquisa, será gravada (quanto à imagem e o som), podendo ser fotografada. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas a sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço Rua formosa, 3087, Nobre/ Paulista ou pelo telefone (81) 987856782.

Consentimento Pós-informação

Eu, _____,
fui informado sobre o que a pesquisadora quer fazer e porque precisa da minha
colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do
projeto, sabendo que não irei ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este
documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo
pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Data: ____ / ____ / ____

Assinatura do participante ou responsável _____

Assinatura do pesquisador responsável _____

Apêndice C – Questionário aos professores



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

QUESTIONÁRIO

O presente questionário será utilizado com o objetivo de conhecer o perfil, as metodologias de ensino utilizadas e as concepções prévias dos professores da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias sobre suas perspectivas e participação nas formações continuadas para a contribuição da sua prática docente. Os dados obtidos irão fazer parte de uma dissertação do Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

Agradecemos a sua colaboração.

Nº questão	PERGUNTAS
1)	Sexo: Feminino (<input type="checkbox"/>) Masculino (<input type="checkbox"/>)
2)	Faixa etária: <input type="checkbox"/> 21-25 anos <input type="checkbox"/> 26-30 anos <input type="checkbox"/> 31- 35 anos <input type="checkbox"/> 35-40 anos <input type="checkbox"/> 41-45 anos <input type="checkbox"/> 46-50 anos <input type="checkbox"/> 51-55 anos <input type="checkbox"/> 56-60 anos <input type="checkbox"/> mais de 60 anos
3)	Formação acadêmica: <input type="checkbox"/> Bacharelado (<input type="checkbox"/> Licenciatura (<input type="checkbox"/> Especialização <input type="checkbox"/> Mestrado (<input type="checkbox"/> Doutorado
4)	Situação profissional: (<input type="checkbox"/>) Contrato temporário (<input type="checkbox"/>) efetivo
5)	Anos de atuação em sala de aula em 30 de abril de 2020?
6)	Disciplina(s) que leciona atualmente na ETE :

7)	<p>Quais estratégias de ensino você já utilizou na sala de aula? Pode marcar mais de uma opção</p> <p>() Paródia () Jogos empresariais</p> <p>() Mapas conceituais () Trabalho em pequenos grupos</p> <p>() Uso de problemas Reais () Palestras</p> <p>() Tecnologias digitais () Fórum / Júri simulado</p> <p>() Aprendizagem baseada em problemas (PBL) () Phillips 66</p> <p>() Jogos didáticos () Portfólio</p> <p>() Estudo de caso () Filmes cinematográficos</p> <p>() Seminários () Ensino com pesquisa</p> <p>() Aula expositiva dialogada () Dinâmicas</p> <p>() Tempestades de ideias () Aula experimental</p> <p>() Grupo de verbalização e observação () Estudo dirigido</p> <p>Construção de desenhos e esquema</p> <p>() Outras. Quais? _____</p>
8)	<p>Assinale a(s) modalidade(s) de formação continuada que frequentou nos últimos 12 meses.</p> <p>a) Ofertada pela rede estadual ()</p> <p>b) Ofertada pela escola ()</p> <p>c) Busca pessoal ()</p>
9)	<p>Explique a sua opinião sobre a formação continuada ofertada pela rede estadual.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
10)	<p>Explique a sua opinião sobre a formação continuada ofertada pela escola.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
11)	<p>O que poderia melhorar nas formações continuadas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Apêndice D – Plano total do processo formativo dos professores na escola



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

Data/ tempo	ATIVIDADE	AÇÕES
PLANEJAMENTO		
	<p>Seleção dos sujeitos da pesquisa.</p> <p>Convite formal aos professores para participar do processo formativo.</p> <p>Elaboração estrutural da formação</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar os professores que irão participar do processo formativo a partir dos critérios estabelecidos na metodologia da pesquisa. - Entregar convite na escola em atenção aos respectivos professores de Ciências da Natureza. - Organização de um calendário com as datas dos encontros em grupo e individuais com os docentes. - Elaboração de um cronograma de atividades em grupo e individual. - Organização do ambiente virtual (Plataforma Google Meet) - Orientação sobre o uso dos recursos de áudio e vídeo. - Informação sobre os elementos essenciais à elaboração do material didático. - Utilização da própria metodologia da aprendizagem baseada em problemas para explicar as suas premissas.

		<ul style="list-style-type: none"> - Organização de um grupo de WhatsApp com os professores para a realização de sessões tutoriais. - Apresentação do plano de ação dos professores. - Explicação sobre o uso da ferramenta digital <i>Padlet</i>. - Processo avaliativo em PBL: autoavaliação, avaliação dos pares e avaliação do processo. - Apresentação teórica da metodologia da aprendizagem baseada em problemas.
	DIAGNÓSTICO	
	Aplicação do questionário sobre o perfil dos professores	<ul style="list-style-type: none"> - Enviar o questionário sobre o perfil dos professores e suas percepções acerca da formação continuada. - Analisar a percepção dos professores em relação às contribuições da formação continuada que recebem da rede de ensino. - Discutir sobre os aspectos considerados essenciais à formação dos professores. - Perceber o perfil acadêmico dos professores. - Identificar metodologias de ensino adotadas pelos professores.
12h	EXECUÇÃO	
21/07 2h	Apresentar a proposta da pesquisa: Análise da aplicação da aprendizagem baseada em problemas: limites e potencialidades na formação continuada em serviço de professores de Ciências da Natureza.	Discussão sobre as etapas do desenvolvimento do processo formativo. Etapas da pesquisa: Questionário do perfil (etapa 1), processo formativo (etapa 2) e entrevista narrativa (etapa 3).

	Primeira fase: Apresentação do problema em PBL	Definição da estruturação do plano de trabalho para resolução do problema
28/07 04/08 4h	Segunda fase: Sessões tutoriais via Google Meet e grupo WhatsApp	Verificar e acompanhar possíveis dúvidas sobre o problema.
11/08 2h	Terceira fase: Processo de avaliação em PBL	Apresentação e discussões sobre a resolução do problema. Autoavaliação, avaliação dos pares e do processo.
18/08 25/08 2h	Quarta fase: Apresentação da metodologia da aprendizagem baseada em problemas. Diálogo sobre os fundamentos da PBL	Exposição da aula teórico-metodológica sobre a PBL
Até Março 2021	- Realização do feedback do processo formativo.	- Apresentar os resultados da pesquisa.

Fonte: elaborado pela autora

Apêndice E – Quadro organizacional da estruturação do plano de trabalho para a resolução do problema.

ideias	Fatos	Questões de aprendizagem	Plano de ação
<ul style="list-style-type: none"> - Orientar os estudantes de forma detalhada para executar um projeto. - Entender primeiro os problemas pelo óleo derramado no mar. - investigar e pesquisar os impactos causados aos moradores e trabalhadores legais. - Debater e apresentar a problemática aos estudantes. - Organizar grupos de estudantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Contextualizar é fazer com que o estudante consiga visualizar o problema sob aspectos de várias áreas de conhecimento. - Para contextualizar precisa trazer o problema para a realidade atual do aluno ou da comunidade escolar, fazendo com que ele consiga enxergar dentro do ambiente em que ele vive. - A Interdisciplinaridade acontece quando se consegue em um tema unir mais de duas, três disciplinas em um mesmo foco, cada uma contribuindo com sua parte. - Um plano de ação tem que ser pensado e organizado para poder executar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nomear voluntários para observar o local, listando todos os pontos para serem melhorados. - Melhorar a abordagem e coleta de dados da problemática. - Organizar a distribuição de panfletos. - Angariar fundos ou parcerias que contribuam com a ação. 	<p>Descrito na lauda seguinte</p>

Fonte: Lopes *et al* (2019)

Apêndice F – Elaboração do Plano de ação pela equipe de professores

Plano de ação
<ul style="list-style-type: none">- Definir os objetivos- Mensurar as metas- Planejar as ações* Roda de conversa – <i>brainstroring</i> – tempestades de ideias* Elaboração de um problema* Fazer uma análise dos impactos na vida animal, vegetal e econômica da região a partir da coleta de amostras do óleo.* Mostrar através de gráficos e imagens o impacto na economia da região causada pelo derramamento do óleo.* Divulgar entre os moradores da região a impossibilidade de banhos no mar, por possível contaminação pelo óleo.* Fazer análises periódicas físicos- química da água e solo para averiguar riscos e acompanhar o controle dos níveis de substâncias.* apresentação e divulgação dos resultados- Estabelecer os prazos- Executar- Acompanhar e registrar as ações- Avaliar ao longo do processo

Fonte: elaborado pela autora

Apêndice G – Mural do *Padlet* nº 1

– Processo formativo em serviço com a PBL-

padlet

Judimar Teixeira da Silva Andrade + 5 @ 2d

PROCESSO FORMATIVO EM SERVIÇO COM A PBL

Professores de Ciências da Natureza e suas tecnologias da ETE José Alencar

Acho que o processo formativo em serviço é o ideal para incrementar a participação dos docentes.

PROFESSORA PQ2

Acho que este processo de formação tem um ganho muito grande para nós educadores e também para a escola que ganha em projetos elaborados para a realidade dos estudantes.

PROFESSORA PB1

O uso desse processo no nosso grupo escolar foi bastante produtivo. Uma vez que já existia uma interação com todos os professores da área de ciências, ouve uma maior facilidade e fluidez para a resolução do problema proposto trazendo uma melhor construção e desenvolvimento do projeto na escola.

PROFESSOR PF1

Acho muito válido esse processo formativo com nossos colegas de área, na nossa escola. Facilita a compreensão e organização de projetos e planos de ação desenvolvidos no nosso dia a dia. Inclusive nos ajuda a trabalhar visando apoiar e desenvolver o protagonismo juvenil.

PROFESSORA PQ1

A utilização da PBL com o grupo da escola foi Muito bom, pois já existia uma interação com os componentes do grupo, tivemos vários momentos para aprender em vários momentos e as ideias fluíram melhor para aplicar na escola.

O grupo de várias áreas da ciência contribuiu com seus conhecimentos de área para resolução do problema .

PROFESSORA PB2

PROCESSO FORMATIVO EM SERVIÇO COM A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Características da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)
Fonte: autora

1. Quais são as suas percepções/diferenças desse processo formativo em PBL realizado em serviço (apenas com os componentes da escola)?

PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Sandra Giovanna - Biologia
 Maria Silvana - Química
 Leonardo de Araújo - Física
 Debora Santos - Química
 Luciana Cristina - Biologia

QUADRO REFERENCIAL

Elaborado pela equipe de professores de Ciências da Natureza

Objetivo	Plano	Ações de implementação	Plano de ação
<p>1. Desenvolver o conhecimento científico e tecnológico dos estudantes em relação ao tema proposto.</p> <p>2. Promover a aprendizagem baseada em problemas (PBL) através da resolução de problemas reais e contextualizados.</p> <p>3. Desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.</p> <p>4. Promover a aprendizagem baseada em problemas (PBL) através da resolução de problemas reais e contextualizados.</p> <p>5. Desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.</p>	<p>1. Desenvolver o conhecimento científico e tecnológico dos estudantes em relação ao tema proposto.</p> <p>2. Promover a aprendizagem baseada em problemas (PBL) através da resolução de problemas reais e contextualizados.</p> <p>3. Desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.</p> <p>4. Promover a aprendizagem baseada em problemas (PBL) através da resolução de problemas reais e contextualizados.</p> <p>5. Desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.</p>	<p>1. Desenvolver o conhecimento científico e tecnológico dos estudantes em relação ao tema proposto.</p> <p>2. Promover a aprendizagem baseada em problemas (PBL) através da resolução de problemas reais e contextualizados.</p> <p>3. Desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.</p> <p>4. Promover a aprendizagem baseada em problemas (PBL) através da resolução de problemas reais e contextualizados.</p> <p>5. Desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.</p>	<p>1. Desenvolver o conhecimento científico e tecnológico dos estudantes em relação ao tema proposto.</p> <p>2. Promover a aprendizagem baseada em problemas (PBL) através da resolução de problemas reais e contextualizados.</p> <p>3. Desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.</p> <p>4. Promover a aprendizagem baseada em problemas (PBL) através da resolução de problemas reais e contextualizados.</p> <p>5. Desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.</p>

Apêndice H – Mural do *Padlet* nº 2

- Problema em PBL -

padlet

Judimar Teixeira da Silva Andrade + 5 • 1d

PROBLEMA EM PBL

Escreva as suas concepções do problema em PBL proposto para ser solucionado pela equipe de professores das Ciências da Natureza e suas tecnologias.

A problemática proposta foi bastante instigadora. Nos permitiu ter uma compreensão melhor sobre o assunto e possibilitou uma visão de mundo diversificada, uma vez que foi trabalhada por diferentes áreas da ciência e cada um ajudou com sua experiência.

PROFESSOR PF1

O assunto abordado foi de uma realidade que vivemos aqui no Janga como em outras parte do Brasil.

Sendo abordado para o conhecimento de como o problema envolve um conhecimento de nossos conhecimentos escolares .

PROFESSORA PB2

Achei o problema pertinente e capaz de motivar alunos e professores.

PROFESSORA PQ2

O problema em sim foi muito válido e importante porque trata da nossa realidade e nos facilitou compreender a situação e visualizar melhor as formas de elaboração do nosso plano de ação.

PROFESSORA PB1

O conhecimento de pessoas de outras áreas nos mostra outra soluções para resolver os problemas. Fazer um plano de ação em conjunto foi mais fácil pois cada um com sua área de conhecimento complementou a ideia do colega para fazer o plano de ação em conjunto. As disciplinas conversaram entre si e foram mais além.

PROFESSORA PQ1

Dessa forma, em outubro de 2019 o cenário ambiental na orla do Janga, onde fica inserida a Escola Técnica José Alencar, na cidade do Paulista, mobilizou dezenas de pessoas em uma ação comunitária para a retirada de óleo no mar. Esse desastre ambiental marcou a vida de muitos estudantes/moradores da região. Diante dessa problemática, vocês que são professores dessa comunidade escolar e estão participando de uma formação continuada com uma metodologia ativa como a Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem based Learning - PBL) foram desafiados

PROBLEMA EM PBL



2. Quais são as suas percepções em relação ao problema que foi propostos para ser solucionado pela equipe de professores de Ciências da Natureza?

a propor um plano de ação dentro de uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada, sendo capazes de contextualizar a situação apresentada e de auxiliar os estudantes no entendimento das questões socioambientais e científicas envolvidas nesse desastre, uma vez que a escola não dispõe de recursos pedagógicos específicos para esse fim. Dessa forma, como vocês construiriam uma solução para esse problema?

PROBLEMA: O ensino das ciências da Natureza torna-se mais interessante quando se trata uma determinada temática de forma contextualizada. É consenso entre os autores que esse termo tem uma complexidade semântica. No entanto, para pesquisadores da química como Mortimer e Santos (1999), o termo pode ser utilizado como uma estratégia de ensino, como uma descrição dos fatos científicos e relatos cotidianos dos estudantes, bem como no desenvolvimento para valores na formação de cidadãos críticos

Apêndice I – Entrevistas narrativas dos cinco professores da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias

IDENTIFICAÇÃO DA PROFESSORA	
Professora PQ1, 30 anos docência, Licenciada em Química e especialista.	Duração: 32 min 37 seg
<p>Eu vou falar da minha trajetória como professora, antes mesmo de me formar, no 3 período de faculdade eu já dava aula, eu já fazia estágio pelo estado, na época foi um momento de muita aprendizagem, eu acho que aprendi muito , muito mesmo , o que sou hoje foi nesse estágio. A ser um bom profissional, a ter respeito, a ter metodologia em sala de aula, a faculdade ensina uma parte teórica e a gente tem que tentar encaixar aquilo na prática. E era esse momento que aprendi muito, passei anos e anos e quando me formei eu já tinha um estágio na prefeitura e ainda continuei por mais 6 meses. Nessa época comecei a trabalhar em um cursinho de Química, só que cursinho é diferente de dar em escola no ensino médio. Nessa trajetória toda eu fui para um colégio particular e o que fizeram eles me contratar que me chamou atenção foi o fato do caminho grande que tenho no estágio no estado. Para eles, quem domina um colégio do estado, domina um colégio particular. Quando eu entrei no estado fui para a escola experimental Cícero Dias e a proposta lá me chamou muito atenção porque era interdisciplinar e foi também a minha especialização no ensino de ciências na rural. Eu me encantei porque eu iria colocar em prática o que fiz na minha especialização. Passei 10 anos lá no Cicero Dias, quando eu cheguei lá não era tanto a questão interdisciplinar, porque já estava diminuindo, mas fui porque eu sempre acreditei em educação, porque sem educação a gente não vai para canto nenhum, o país não cresce, e lá pela trajetória que passei por várias escolas, foi lá que eu pude me realizar como professora. Foi a realização de você acreditar em educação e fazer acontecer, em outras escolas na época a gente via acontecer dois, três , mas lá era uma escola nova, um sonho novo, uma</p>	

realização nova, era o que estava faltando na educação de Pernambuco. Deixei as escolas particulares e foram 10 anos de realização total como professora. O que eu estava dando de mim, da minha dedicação eu vi realizar, realização dos alunos, respeito dele, hoje eu vejo alunos meus formados, médicos, engenheiros, eles também foram para a escola porque eles acreditaram numa educação melhor, eles queriam uma educação melhor.

Ninguém acreditava que eu iria sair do Cícero dias com um objetivo e muitos diziam: “poxa deixar o Cícero Dias, para quem conhece”. Muitos desafios foram realizados em pesquisa, produção, eu achei que o que eu tinha de bagagem eu poderia dar em outra escola, a outros alunos, a minha experiência. Eu vim embora para o José de Alencar, e aqui a gente faz um trabalho, procuramos trajetória de vida, trabalho, metodologias diferentes, sempre renovando em sala de aula. Eu digo aos meus alunos que às vezes eu tenho ideias de metodologias, de fazer alguma coisa diferente, eu dando aula, as vezes dando aula eu falava: oxe vou colocar isso em prática. Lembro uma vez que na sala de aula eu lembrei que poderia fazer um bingo com elementos químicos da tabela periódica e fui e fiz, os alunos adoraram. Outra ideia foram os jogos de tabuleiros, para que eles colocassem na prática o que eles aprenderam. Qual assunto ele queria fazer um jogo.

Sempre participei de capacitação, apesar que na minha área é muito difícil, o estado não está dando mais formação na área. Anos atrás a gente teve muitas capacitações boas na área de química, eu participei do Ricardo Ferreira sua cozinheira, foi um trabalho belíssimo, uma capacitação maravilhosa porque colocamos na prática, foi um projeto belíssimo que desenvolvido na escola, mas que morreu. Eu também participei de dois, o primeiro no espaço ciência e o outro que fiz a gente teve capacitações nos interiores, passávamos uma semana e esse projeto morreu. Eu sinto muita falta em estar em contato com os outros professores de química a não ser os da minha escola, mas ter experiências de outros, participar, contribuir com alguma coisa e há mais de 10 anos que eu não vejo capacitação na área de química, vejo ciências. E às vezes falam de ciências do 8 anos, de Biologia, mas de química não.

Então, na trajetória de vida, a capacitação é muito importante para o professor, ela enriquece, ela contribui para o que falta no professor, para gente também não ficar na mesmice. Eu dou aquela aula a mesma coisa, e é aquilo, aquilo e aquilo, não. Ai a gente vai para uma capacitação e ver coisas novas e ver que tem condições de aplicar aquilo na nossa escola, na nossa clientela e a gente também contribui para mostrar nas capacitações aquilo que podemos fazer. Eu sinto muita falta, às vezes tenho vontade de fazer outra graduação para dar estímulo, professor precisa de estímulo, se ele não tem estímulo mais, ele morre. Ele fica naquilo, na mesma coisa todo ano. Essa formação em PBL que fiz com vocês me fez lembrar de um projeto que eu gostaria de fazer com várias disciplinas, ou seja, de forma interdisciplinar, envolvendo vários problemas para serem resolvidos e assim conhecendo a história do janga. Esse projeto interdisciplinar enriquece o aluno, cada assunto pode colocar várias matérias e dará mais sentido para ele e assim transfere para vida dele.

Estamos em um momento fragilizado, mas cada dia, na minha trajetória de vida eu me reinventei todo dia, aprendi coisas que não sabia. Internet ruim, celular quebra, fazer uma sala de aula no meu quarto, realmente me reinventei. Mesmo com o tempo de educação que tenho eu sinto que ainda preciso aprender mais. Mas me sinto ainda muito nova, preciso aprender muito. Fui aprender um curso de gamificação, achei difícil, mas acho que através de jogos, desafios, os alunos gostam.

Quando a gente faz uma formação na GRE na realidade a gente não ver o produto final e quando fazemos nesse formato na escola, a gente ver que pode produzir um produto final e ver ele realizado, todos juntos na mesma escola. Na formação de Ricardo Ferreira foi em 2006, foram professores da mesma escola, dois professores de química, dois de física, dois de Biologia, dois de matemática, então fizemos um bom projeto na escola para produzir e a gente aprendeu e esse aqui foi a mesma coisa. Trabalhamos com pessoas que às vezes não temos muito contato devido a correria do dia a dia, muitas vezes a gente não senta para dizer: Giovanna você está vendo o quê em Biologia? Ah tô vendo tal assunto, então eu vou ver tão assunto de química que tem a ver com esse. Então quando a gente se une em uma capacitação

com os professores da mesma escola, a gente tem condições de aprender mais, colocar em prática de forma diferente e muito mais produtiva que aquelas que faz na GRE que têm professores que não vou ver mais. E fica lá cada um com seu trabalho e às vezes nem leva para sua escola porque o projeto não tem condições mesmo de trabalhar na escola.

Achei que a aprendizagem baseada em problemas é uma metodologia em que o aluno ele vai ter mais possibilidade de aprender, porque ele tá vendo o problema, como vou resolver o problema com o que eu sei de geografia, história, química. Quando eu trabalho com projeto que vou resolver um problema, vamos buscar as soluções.

IDENTIFICAÇÃO DA PROFESSORA

Professora PQ2, 19 anos docência, Licenciada em Química e mestre.

Duração:
14 min 05 seg

Eu antes de me tornar professora, eu era técnica de laboratório lá do SENAI. Eu queria muito ensinar como técnica de laboratório, uma escola que formava técnicos como eu, então eu queria muito poder ensinar. Dessa forma, eu entrei na faculdade já tinha filha com dois anos de idade, e foi bem difícil eu fazer uma faculdade à noite com uma filha pequena, mas graças a Deus eu consegui me formar tranquila dentro do prazo e quando me formei, eu tive a alegria de ser promovida para professora. Então já foi a primeira vitória ter alcançado esse sonho que era a minha realidade primeira como professora, foi como professora de curso técnico, primeiro no curso técnico têxtil, sou técnica têxtil também e depois como professora do curso técnico em Química. Então nesse sentido, as formações que nós tínhamos durante esse meu período de trabalho no SENAI eram formações muito mais ligadas à área educacional propriamente dita, tendo em vista que o nosso curso era técnico e já era extremamente prático e a gente já trabalhava com essa questão do problema por assim dizer, ele estava já, ele era o cerne do curso, a gente tinha uma quantidade enorme de disciplinas práticas até as disciplinas teóricas da

base do curso a gente tinha que realizar muitos experimentos laboratoriais. Então a prática , o processo produtivo era uma constante dentro desse primeiro momento da minha carreira como professora no curso técnico.

Em seguida, entrei no estado, não foi tão em seguida assim porque me tornei professora em 2001 e só entrei no estado em 2016, 15 anos depois. Quando eu entrei no estado, eu confesso que me deparei com uma realidade completamente diferente, completamente diferente. Eu entrei em uma escola regular , uma escola com muitas dificuldades onde a gente tinha um corpo discente extremante desmotivados, extremante descrente do papel da escola enquanto como instituto formador deles próprios, foi uma realidade assim muito contrastante. Quanto ao papel do estado nesse percurso, eu queria dizer que eu esperava um pouco mais, eu entrei no concurso de 2015/2016 , entraram muitos professores e assim eu não recebi qualquer tipo de capacitação para lidar com nada, nem com o SIEPE, eu aprendi por osmose, por assim dizer, o colega ensinando o outro colega, ensinando e por pressão por pressão tinha que saber , tinha que fazer, mas não recebi nenhum tipo de capacitação para lidar com nada , nem como projeto pedagógico da escola, nem o que seria o sistema organizacional da educação de Pernambuco.

Hoje a gente sabe que existe as GREs, as secretarias , mas nada disso foi passado, não houve capacitação nenhuma de coisa alguma, inclusive para eu entrar em uma escola técnica, eu queria entrar inclusive por questões financeiras, eu nem sabia que eu como professora de Química poderia ensinar/lecionar numa escola técnica que não tinha um curso técnico de Química, eu achava que só poderia trabalhar se fosse no ETEPAM que tem o curso técnico em Química, eu não sabia que poderia está na base comum. Então, assim uma desinformação enorme. Então nesse sentido, eu achei que o estado poderia ter ajudado mais esses professores novos.

Mas quando eu entrei na ETE que hoje é minha realidade esse é meu terceiro ano lá, assim novos horizontes se abriram, é uma escola por ser técnica tem muita similaridade com o meu passado no SENAI que é uma escola cuja gestão eu admiro profundamente. Nós, enquanto professores, somos muito bem assistidos, a coordenação pedagógica, a gestão da escola. Esse evento dessa pandemia que a gente não pode deixar de falar , desde o

início nós tivemos sala de aula google, antes, muito antes da secretaria da educação, a gestão da escola já criou e também foi aprendendo aos poucos, mas a gente vem dando aula no google classroom desde março desse ano e aí foi muito interessante.

O corpo docente dessa escola também é algo muito bom para mim, é um corpo integrado, unido, muito competente que procura se ajudar. Então tem sido uma experiência muito boa e eu aprendo diariamente. Agora falando em formação continuada não formal falo assim, é uma formação na minha opinião que se dá também no ambiente de trabalho, não obrigatoriamente como instituição daquelas capacitações regulares da secretaria de educação, não estou falando dessas, eu estou falando da formação continuada que se dá no ambiente do trabalho no dia a dia da convivência com os pares e com os próprios discentes, eu acredito nisso. E nesse sentido eu tenho aprendido bastante com os colegas em todos os aspectos, tanto as questões da interdisciplinaridade, como da convivência, da organização, de tudo, de como preparar as provas nos diversos modelos diferentes, para as atividades corriqueiras como as ATs, como a semana de prova, os eventos escolares, tudo isso eu tenho aprendido muito, aprendido muito, muito muito. A ETE tem sido para mim uma grande escola, agora eu me olhando como discente vamos dizer assim. E vejo que essa formação usando a PBL estimula a aprendizagem do aluno.

Quanto às formações oferecidas pelo governo do estado, eu confesso a você que aquelas que tive oportunidade de participar também me desapontaram. Acho que a Química tem sido um pouco excluída dessas capacitações e quando eu participo dessas capacitações e vou estender isso agora a esse momento de pandemia, a esse material que está sendo criado educa PE e toda essa rede que eu acho fantástica que o governo do estado criou, mas quando a gente compara né com as avaliações externas que os nossos estudantes vão se deparar, os vestibulares, ENEM, SSA, etc eu fico achando que ainda tá um pouco em dicotomia sabe, o que a forma de se ensinar, a proposta, pelo o educa PE, com o volume de conteúdo em aulas de 15 minutos, e a realidade que esses meninos vão enfrentar, eu percebo isso também agora, mas nas capacitações isso fica evidente para mim. Por

exemplo, quando a gente vai, eu vou falar enquanto professora de Química, quando a gente vai para a capacitação de Química, o que eu espero, não vou falar agente, vou falar eu, o que eu espero? Eu espero encontrar metodologias alternativas para a gente trabalhar determinados conteúdos, mas eu queria que fosse específico tá entendendo, por exemplo, se a gente trabalha soluções e soluções é um conteúdo que tem muitos cálculos que a gente enfrenta grande dificuldade de ensinar nossos estudantes porque eles têm dificuldade com matemática.

Então quando a gente, quando eu, deixa eu falar assim, eu não quero generalizar porque quero deixar claro que é minha opinião pessoal. Então, quando eu vou para as capacitações de Química eu gostaria de ouvir, por exemplo, propostas de como ensinar soluções, por exemplo, de uma maneira que o estudante conseguisse internalizar melhor e aprender melhor e mais rapidamente esse conteúdo que é muito importante, mas todas as capacitações que eu participo, na minha opinião, elas são sempre extremamente superficiais, não vão aos pontos que são críticos do nosso trabalho, os conteúdos que são difíceis de ministrar, porque vou lhe dizer até uma oficina se fosse feita com pares em que eu pudesse dizer a minha experiência ensinando determinando conteúdo, outro colega dizendo a experiência dele, e assim a gente trocasse informações e vivências talvez isso fosse, na minha opinião, mais útil até do que algumas capacitações que tenho ido que ficam na superficialidade, tudo muito superficial e os pontos principais e as nossas grandes dificuldades na sala de aula, eles não são tratados. Esse é meu sentimento com as capacitações que eu tenho me deparado enquanto professora do estado. É tanto que gera um certo desânimo.

Agora tá tendo as capacitações da área das ciências e aí tudo fica ainda mais transversalizado ainda, apesar de saber que é a proposta da nova base curricular, e aí cada vez mais aquelas dificuldades pontuais da minha própria disciplina elas vão ficando para trás e a gente fica meio que a ver navios e tem que se virar sozinho para resolver esses problemas. A sorte é que graças a Deus na escola tenho uma ótima companheira que é Silvana que a gente está sempre conversando, interagindo, procurando ideias e procurando melhorar.

Mas é uma coisa que parece que a gente que é professor parece que tem que resolver só. É o sentimento que eu tenho.

IDENTIFICAÇÃO DA PROFESSORA

Professora PB1, 15 anos docência, Licenciada em Biologia e especialista.

Duração:
10 min 42 seg

Na verdade eu peguei o diploma, eu pedi a antecipação de colação de grau porque eu tinha passado no concurso público do estado já como professora, aí eu pedi essa antecipação para poder dar tempo de me apresentar e tá com o diploma na secretaria de educação. Depois que entrei no estado, eu ensinei em uma escola e depois fui para outra mais perto de casa e depois o próprio estado abriu a seleção para a gente fazer uma pós-graduação, uma especialização, aí a gente fez, eu fiz na época acho que foi em 2010 na Federal em especialização em educação ambiental na era da globalização. Aí a gente fez essa especialização, o que me ajudou bastante a atuar na área de ensino da Biologia porque a gente vê várias questões voltadas à questão ambiental que foi uma das situações do problema que a gente viu nessa metodologia que você usou da PBL.

Então, ao longo do processo de ensino que eu vim trabalhado no estado, eu venho aprendendo muitas coisas exatamente com a convivência com alguns colegas, a gente vai aprendendo e trocando experiências. Mas eu sempre me preocupei em tentar ensinar a Biologia de uma forma que contemplasse também os conhecimentos prévios dos alunos e também o cotidiano para que ele levasse aquilo de alguma maneira para a vida, para o cotidiano, para que aquilo fizesse parte do dia a dia dele, eu acho isso importante.

Enfim, eu trabalhei nessas duas escolas e depois eu fiz a seleção interna para ensinar na escola técnica estadual em 2013 que eu comecei a ensinar lá na ETE Jose de Alencar Gomes da Silva. E lá inclusive no início, eu

levei algum projeto que a gente tinha feito na escola anterior , José Manoel de Queiroz que foi a questão da sensibilização ambiental aqui na praia do Janga também, para levar os alunos a perceberem a questão do lixo na praia e eles tentarem sensibilizar tantos os trabalhadores da praia quanto os frequentadores e os banhistas para que não jogassem lixo na praia, a gente fez o projeto na época na escola José Manoel de Queiroz e depois levou os professores juntos comigo, a gente levou e juntei a ETE e o Maestro Nelson Ferreira em Engenho Maranguape. Então foi um projeto bem legal que juntou as três escolas, mas a gente não conseguiu replicar depois, porque foi uma demanda muito grande para as três escolas para fazer um projeto desse e também o professor que era o autor do projeto veio a falecer que era o professor Carlos de educação física, a gente meio que abordou a ideia infelizmente , mas ficou na lembrança de um projeto que teve sucesso na época.

Dentro da ETE a gente vem sempre trabalhando algumas atividades que são linkadas com projetos também que esse ano eu comecei com a colega Silvana que também está trabalhando com a gente com a PBL, que está vinculada com o espaço ciência com alguns desafios para gente participar e a gente está participando desses desafios. Inclusive nessa pandemia , a gente está, Silvana bem mais empenhada que eu porque tem mais domínio com os alunos fazendo esses desafios que o espaço ciência lança como gravação de vídeos é bem interessante isso que estamos fazendo dentro da ETE.

Eu acredito que quando a gente passa por algum tipo de formação como essa que fizemos com a PBL isso facilita o nosso dia a dia porque algumas coisas a gente tem o conhecimento, mas outras coisas vão chegando com uma linguagem nova, um formato novo e aquilo vai agregando a gente novas ferramentas para que possa assim melhorar nosso desempenho no dia a dia, para facilitar que as nossas ideias sejam colocadas em prática, quando a gente escreve, quando a gente planeja, quando a gente se organiza, aquilo facilita para que a gente coloque em prática o dia a dia que às vezes é tão corrido que gente não tem muito tempo de executar um projeto como gostaria. Tem essas ferramentas que nos ajuda a sistematizar, organizar e colocar em prática. Isso é muito bom e eu concluir nesse tempo de pandemia porque aproximou a

gente de alguma maneira, apesar da distância física. Então aproximou e foi muito válido mesmo com algumas dificuldades de comunicação que sempre acontece nesse momento de pandemia, mas foi muito válido, muito importante.

Normalmente as formações que o estado faz por área, às vezes o que acontece, algumas vezes eu confesso que não participei continuamente, eu não ia todo bimestre. Como a gente trabalha em uma escola integral, muitas vezes a dinâmica está em um curso tão corrido que às vezes tem horário de aula naquele momento, enfim fica meio complicado às vezes nossa disponibilidade de Biologia que é para ser na segunda-feira de formação continuada as vezes a gestão coloca nosso horário livre para as formação na terça-feira junto com o pessoal da área de exatas e Ciências da Natureza como o todo. E às vezes no horário da segunda fica preenchido. Teve um ano que ficou preenchida só pela manhã, mas as formações eram só pela manhã, daí ficava aquela agonia para trocar minhas aulas para ir para a formação. Isso por uma demanda difícil minha, mas às vezes que eu podia comparecer, eu percebia que era aquele momento pronto e tchau, a gente não tinha uma continuidade no que a gente estava vivenciando naquele momento formativo

Talvez eu acredito que com essa formação que tivemos com você da PBL, como a gente teve vários momentos e a gente tinha que dar uma resposta, às vezes tinha que dar uma continuidade do momento anterior, talvez isso construa um raciocínio mais prolongado e que realmente nos preencha com aquele conteúdo que está sendo passado na formação e que nos cobre para que a gente consiga dar continuidade àquilo que está vivenciando na formação. Porque quando a gente tem uma formação continuada que a gente vivencia naquele dia, e agora você vai praticar na escola ajuda mais o nosso trabalho. Isso já aconteceu na formação continuada da GRE, mas acontecia mais nas escolas de ensino fundamental, não era para escola de ensino médio e eu sentia um pouco essa necessidade de ter formação mais para o ensino médio, da Biologia ou Ciências da Natureza, a gente via coisas legais para assimilar, mas era mais voltada para o ensino fundamental.

Eu não sei se porque eu não estava muito inserida no contexto regular e deixei passar algumas informações ou se realmente não estava acontecendo com frequência essas formações para o ensino médio. Então eu acho que duas coisas seria mais interessante que tivesse mais formações voltada para os profissionais do ensino médio para a área de Ciências da Natureza e que essas formações fossem realmente continuadas para que a gente fosse e, desse continuidade como resposta, como continuidade do que percebeu na formação anterior na formação seguinte, seria bem interessante dessa forma.

De uma forma geral a PBL é muito positiva, por exemplo a gente aprende na época da faculdade a elaborar um projeto, aí você tem que pensar na metodologia científica e de forma geral ela segue o raciocínio parecido, mas ela complementa com outras questões que você vai colocando do dia a dia, as questões da comunidade para formular o problema. Eu acho importante porque ajuda a ter uma visão ampla do problema e também das coisas que a gente pode buscar em grupo para solucionar o problema. Eu achei bem interessante e positivo

IDENTIFICAÇÃO DA PROFESSORA

Professora PB2, 14 anos docência, Graduada em Licenciada em Biologia.

Duração:
16 min 23 seg

Eu me formei em licenciatura em Biologia na universidade rural de Pernambuco no ano de 2003, fiz o concurso do estado e tive que esperar dois anos para ser chamada, fui aprovada e fiquei esperando ser chamada enquanto isso fui ser coordenadora do PET, programa de trabalho. Quando foi em 2005 o estado finalmente chamou. Mas quando ele chamou, mais ou menos em agosto, eu estava grávida, quase 8 meses. Daí o estado disse que não poderia me aceitar naquele momento porque eu iria entrar logo de licença. A médica que fez a entrevista disse que quando eu tivesse a criança eu poderia assumir e nessa época era CLT e quando eu tive minha filha no dia 24 de outubro de 2005, com quase 20 dias o estado mandou outro telegrama para

eu assumir, então eu fui e me apresentei e em dezembro eu comecei a trabalhar no estado. Aí eu trabalhava tanto no estado como no PET.

A minha primeira escola do estado foi no Coque, a escola Monsenhor Barreto em 2005 e eu passei 7 anos nessa escola, eu gostava muito do pessoal de lá, do diretor, porém como eu morava em paulista e a escola no Coque era muito longe, eu ficava sempre tentando remoção para Metro Norte e eu era da Metro Sul. Só que como o gestor gostava muito do meu trabalho daí ele acabava de certa forma não permitindo a minha saída. Foi aí que eu me inscrever no Programa Integral e fiz a seleção, passei e fui chamada para assumir uma escola em Cavaleiro, aí eu fui para Cavaleiro, passei dois anos lá, pedi remoção e consegui uma vaga para a escola técnica do Janga e estou até hoje, já faz cinco a seis anos que estou na escola técnica do Janga

O ano passado comecei a fazer minha especialização, mas descobri que estava grávida, eu fui fazer mesmo grávida, era EAD, mas quando estava perto de fazer o TCC eu tive meu neném e descobri que ele tinha síndrome de Down, ele ficou internado tive preocupação e quando ele saiu a gente teve que fazer Fisioterapia e não consegui fazer o TCC, não concluir a minha pós. Aí eu continuo com a graduação e andamento com a especialização.

Eu participo das capacitações do estado, participo dos trabalhos, mas a especialização ainda está em finalização que é na área de educação ambiental. Gostei de participar dessa formação em PBL, foi uma formação apenas entre os colegas da área de ciências, com o pessoal da minha escola, foi bom porque todo mundo já se conhecia, houve interação e vai ajudar no meu trabalho na sala de aula. O método PBL é bom porque é um método que apresenta um problema e que cada um na sua área apresenta uma solução complementando o conhecimento com o outro colega. E foi muito bom porque todo mundo participou e cada um deu sua contribuição.

Lá no coque a relação com os alunos e a comunidade eram boas, porém eram difíceis devido às condições de vivência dos próprios alunos, por exemplo, eles só queriam atender quando gritava com eles e isso para mim era uma dificuldade está gritando com alunos, eles só atendessem, me escutassem se você falasse com ignorância, não sei se era por causa do meio de vida deles, o tratamento que eles tinham com a família, aí a gente tentava

falar com mais educação e com carinho e às vezes eles não atendiam, alguns atendiam e outros não, só atendiam se você falasse alto.

Portanto, eu criei um hábito de falar alto e quando eu fui trabalhar na outra escola eu tive que me reeducar porque a questão social de Cavaleiro já era outra e era só ensino médio. Quando eu ensinava no Coque era fundamental 2, eles só queriam atender no grito e eu não gostasse de ficar gritando com ele. Eu fui com esse vício, mas eles eram pessoas boas, eu tive que sair de lá por causa da distância e do congestionamento da Agamenon, eu passava duas horas para chegar em casa. No período de 2005 eu passei 7 anos e trabalhava no PET também, eu trabalhava muito, mas como a escola era muito agradável e fazia as refeições entre os colegas era legal.

Já no Janga como é uma escola técnica e os alunos fazem uma seleção, a gente já sente uma diferença, porque encontra alunos que querem estudar e estão motivados. Até porque fizeram uma seleção porque queriam mesmo aquela escola. Como a gente passa o dia todo porque é integral então a afetividade e a confiança com o professor o aluno aumenta, daí ajuda, fica mais fácil de desenvolver os trabalhos, às vezes a gente acaba se envolvendo emocionalmente com os alunos, eles acabam conversando muito conosco e sempre tenta motivar eles ao estudo, a fazer as atividades para que ingresse na universidade e siga a carreira dele. Para mim, a escola por ser técnica ela tem mais recursos e facilita a aprendizagem.

A formação da rede às vezes fica meio vaga, as vezes não vai utilizar o assunto, as vezes fica mal planejada, um ambiente que não é muito legal e demora muito. As vezes os assuntos da formação não é interessante e as vezes não vai utilizar com os alunos na maioria das vezes. Essa formação na escola e com a PBL eu gostei porque conheci uma nova metodologia que ajuda o aluno a aprender e buscar o conhecimento. É complicado quando os colegas são de áreas diferentes e como não e do meu convívio fica complicado interagir. Então, tem essas dificuldades.

IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR

Professor PF1, 3 anos docência, Graduado em Licenciada em Física.

Duração:
9 min 43 seg

Em 2014, por volta de fevereiro, quando peguei o diploma e a formatura e tudo mais, no mês seguinte eu recebi um convite de emprego de um colega meu que trabalhava em uma empresa, aceitei. Não era na área, era na parte administrativa, mas eu sempre busquei continuar atualizado na minha área de formação que é física, licenciatura em Física, seja lendo livros da área, sendo estudioso na parte de práticas docentes, sempre gostei muito na época da faculdade ir para aula experimental, na minha concepção para melhorar o entendimento do aluno ele tem que vivenciar e nada melhor do que experimentando, vivendo como acontece cada processo principalmente em física que é algo mais que tem que entender o que acontece para só depois utilizar a ferramenta da matemática, e eu fiquei nessa parte administrativa trabalhado por 5 anos, fazia a parte de matemática normal, mas sempre procurei continuar engajando, procurar não ficar desatualizado na parte de física porque eu sempre tive vontade de voltar a lecionar.

Quando foi em fevereiro desse ano de 2020, eu recebi o convite para trabalhar na ETE Janga através da coordenadora Debora e do gestor Roberto, que para mim foi um desafio voltar ao que eu sempre quis fazer porque me formei para isso. E a cada aula que passava, a faculdade voltava, toda a metodologia de ensino, toda parte de preocupação e o aluno compreender, o aluno entender o que está passando, pude fazer a parte de laboratório que adoro, que na escola tem o laboratório que não é o ideal, mas tem o básico, desde as primeiras aulas eu procurei levar os alunos para ele, inclusive sou professor dos 1º e 2º anos da escola, o segundo ano não sabia desse laboratório, eu fui o primeiro professor que levei eles para lá. E você percebe a felicidade deles em dizer: ah, isso acontece por isso é? isso é física é? É, acontece por causa disso, disso e disso devido a isso, isso e isso. É prazeroso. Eu digo a alguns amigos próximos meus que eu estava em off, no período de trevas durante algum tempo e agora voltei à luz.

Eu voltei a fazer o que queria, eu passei 5 longos anos estudando para isso, me preparando. E no mês seguinte veio o corona. E veio o desafio máster, continuar fazendo tudo isso que eu gosto de fazer e sempre gostei só que à distância. Parei , respirei, é vamos nos formar novamente. E vídeo aulas, como eu posso trazer a atenção do aluno? porque na sala de aula você está lá , você consegue, você e o aluno, consegue fazer com que ele lhe entenda, lhe observe, lhe questione, em sala de aula o aluno ele é questionador, sempre foi, nunca vai deixar de ser, mas tinha aquela ligação e do nada essa ligação teve que ser não permitida, mas interrompida e tivemos que nos reinventar pra unir de novo.

Depois de muito trabalho, muito auxílio porque se fosse só nós não dava, não tinha condições, tínhamos apoio não só da parte do colégio em si, secretaria de educação, como também nos próprios colegas/professores que em uma reunião que tivemos um olhar para o outro e disse: vamos, vamos porque a gente não pode como muitos acham né, fazer com que esse ano seja perdido, o ano de 2020 é um ano perdido, que não existiu, nós não podemos fazer isso nem com nós mesmos e nem com os nossos alunos. Nós abraçamos.

Eu além de professor de física, sou professor de projeto de vida, eu tive que trabalhar duas vezes, não só a parte física como emocional dos alunos que muitos estão devastados. Não só os alunos, mas todos nós, mas depois de toda formação, de toda ajuda, toda semana a secretaria busca, além de nos incentivar, nos capacitar desde o começo, como mexer na parte de vídeo aula, como tratar um vídeo, como fazer a transmissão ao vivo, o meet facilita muito, temos o amplo acesso ao meet, temos uma sala google para cada professor agora tem a sua, a secretária disponibilizou com seu e-mail educacional, antes a gente usava da escola para todos os professores e sobrecarregava , mas está sendo uma vitória. E vamos continuar até quando tiver essa pandemia.

A formação nos permitiu uma coisa que como pouco tempo que eu estava com ele em sala, nos permitiu ver quando for necessário e ser necessário nós podemos contar uns com os outros, principalmente quando tratar essa parte de pluralidade ou interdisciplinaridade, de como eu venho da

federal a gente trabalha muito lá com a parte de pluri, feira de ciências tudo voltado para o universo multi e interdisciplinar.

E com PBL, essa oportunidade que nos deu possibilitou saber e entender que se essa ideia surgir e vai surgir todos vão abraçar e todos vão trabalhar firmemente para que dê certo. E as formações com os colegas foi um momento que permitiu além de conhecer melhor um ao outro, permite saber mais do conhecimento do outro porque às vezes você fica fechado no seu conhecimento é pra você e agora a gente percebe que não, todos têm uma visão diferente e que a gente pode utilizar o conhecimento do outro para uma causa maior e melhor e esses encontros possibilitaram isso.