



Campus Caçapava do Sul
Curso de Ciências Exatas - Licenciatura

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA: ASPECTOS PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS**

Vanessa Fagundes Siqueira

Trabalho de Conclusão de Curso no formato de monografia apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Exatas – Química
Orientadora: Dra. Mara E. Jappe Goi

Caçapava do Sul, dezembro de 2018

Vanessa Fagundes Siqueira

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA: ASPECTOS PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso no formato de monografia apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Exatas – Química

Orientadora: Dra. Mara E. Jappe Goi

Caçapava do Sul, dezembro de 2018

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Sequência didática proposta para resolver um problema.....	21
QUADRO 2: Periódicos investigados e artigos encontrados no total entre 2000 -2016.....	24
QUADRO 3: Artigos selecionados nos periódicos.....	24
QUADRO 4: Resolução de problemas na formação de professores.....	25
QUADRO 5: Valores numéricos utilizados para a escala Likert.....	46
QUADRO 6: Blocos de problemas produzidos pelos professores em formação e suas classificações.....	48

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
1. Fundamentação Teórica	9
1.1- Formação de Professores.....	9
1.2- Resolução de Problemas no Ensino de Ciências.....	15
1.2.1- Tipos de Problemas.....	21
1.3-Revisão de literatura sobre a metodologia de Resolução de Problemas na Formação de Professores.....	23
2. Metodologia e Contexto da Pesquisa.....	45
3. Resultados e Discussões.....	47
3.1-Problemas produzidos pelos professores em curso de extensão	47
3.2- Aplicação dos problemas na Educação Básica: relato dos professores em curso de extensão.....	58
3.3- Concepções dos professores sobre o processo formativo e a metodologia de Resolução de Problemas.....	64
4. Considerações Finais.....	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS	

Resumo: Neste trabalho apresenta-se um estudo da metodologia de Resolução de Problemas na formação de professores de Ciências da Natureza. Para este fim, demonstra-se uma pesquisa sobre esta estratégia didática, bem como o aprofundamento de seus aspectos pedagógicos e metodológicos. Também apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre a temática entre os anos de 2000 a 2016, no qual foram investigados quatro periódicos que abordam a Resolução de Problemas na formação docente na área de Ciências da Natureza. Nesta pesquisa, procura-se entender como os professores da área se apropriam, produzem e implementam problemas para a Educação Básica em curso de formação. Os dados foram levantados em um curso de extensão universitária na Universidade Federal do Pampa do *campus* Caçapava do Sul, RS. Para isso, analisou-se e categorizou-se os problemas elaborados pelos docentes durante o curso de extensão, identificou-se as dificuldades e capacidades dos professores ao produzirem problemas da área de Ciências da Natureza, tal como a potencialidade da implementação da metodologia de Resolução de Problemas na Educação Básica. Ao analisar esses aspectos, constata-se que os professores, através do curso de formação, conseguem construir problemas que abordam aspectos importantes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, percebe-se que ao incentivar a autoria através da elaboração dos blocos de problemas, os professores tornam-se mais autônomos sobre suas aulas. Destaca-se que a aplicação dos problemas produzidos na Educação Básica revelou aos professores diversas dificuldades. As dificuldades enfrentadas por esses professores, as atividades desenvolvidas no curso, bem como os momentos de cooperação em grupo fizeram com que os docentes refletissem sobre suas práticas e demonstrassem o aprimoramento de outras habilidades importantes para trabalho docente. Assim, constata-se que o desenvolvimento de metodologias alternativas de ensino, como a Resolução de Problemas, em curso de formação docente contribui para o aperfeiçoamento profissional.

Palavras-chave: Formação de Professores, Resolução de Problemas, Metodologia Ativa, Ensino de Ciências.

Abstract: This work presents a study of the methodology of Resolution of Problem in the training of teachers of Natural Sciences. For this purpose, a research on this methodological strategy is demonstrated, as well as the deepening of its pedagogical and methodological aspects. We also present a bibliographic review on the theme between the years 2000 to 2016, in which four periodicals that deal with Problem Solving in teacher training in the area of Natural Sciences were investigated. In this research, we try to understand how teachers in the area appropriate, produce and implement problems for Basic Education in the course of training. The data were collected in the course of university extension at the Federal University of Pampa of campus Caçapava do Sul, RS. For this, the problems elaborated by the teachers during the extension course were analyzed and categorized, the difficulties and capacities of the teachers were identified when producing problems of the area of Sciences of the Nature, as well as the potentiality of the implementation of the methodology of Resolution of Problems in Basic Education. When analyzing these aspects, it is verified that the teachers, through the training course, managed to construct problems that deal with aspects important for the cognitive development of the students, it is noticed that when encouraging the authorship through the elaboration of the blocks of problems, the teachers become more autonomous about their classes. It is noteworthy that the application of the problems produced in the Basic Education revealed to the teachers several difficulties. The difficulties encountered by these teachers, the activities developed during the course, as well as the moments of group cooperation caused the teachers to reflect on their practices and demonstrate the improvement of other important skills for teaching work. Thus, it is verified that the development of alternative teaching methodologies, such as Problem Solving, in the course of teacher training contributes to professional improvement.

Keywords: Teacher Training, Problem Solving, Active Methodology, Science Teaching.

APRESENTAÇÃO

A iniciativa de realizar uma pesquisa sobre Resolução de Problemas na Formação de Professores surgiu durante a participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Química da Universidade Federal do Pampa-Unipampa. No decorrer do trabalho foram realizados estudos de referências teóricas, análise em livros didáticos e produção de *e-book* sobre a metodologia de Resolução de Problemas. Assim, pode-se evidenciar pela graduanda, relevante potencial para o desenvolvimento de habilidades nos professores envolvidos no processo.

Esses aspectos foram reforçados durante as disciplinas de Fundamentos para o Ensino de Química e Cotidiano da Escola: Regência I, ofertadas no 7º semestre do curso. No decurso das disciplinas oportunizou-se a construção de problemas, bem como sua implementação na Educação Básica. Ao realizar essas atividades, percebeu-se que o desenvolvimento da metodologia depende do conhecimento do professor acerca da mesma, e que se faz imprescindível que o docente esteja apto para conduzir os estudantes, visto que o trabalho acerca da Resolução de Problemas exige uma gama de procedimentos como: experimentação, pesquisa, equipes colaborativas de trabalho, bem como a organização e elaboração dos problemas para que atendam às necessidades formativas dos estudantes. Assim, esses aspectos corroboram para perceber o papel da formação docente para o desenvolvimento de metodologias alternativas de ensino.

É comum encontrar problemas sociais e tecnológicos a serem solucionados no dia a dia das pessoas (GOI, 2004). Nessa perspectiva, se faz necessário potencializar nos alunos a aptidão de formular hipóteses, desenvolvendo o senso crítico, para que consigam enfrentar e resolver situações-problema no contexto escolar e no cotidiano (GOI, 2004). Nesse sentido, é fundamental que o professor esteja preparado para trabalhar com este tipo de metodologia, por isso faz-se imprescindível a formação docente.

Dessa maneira, Soares e Pinto (2001) argumentam que ao se ensinar por meio da metodologia de Resolução de Problemas, faz com que os discentes criem como hábito a capacidade de fazer escolhas e chegar a respostas aos problemas que os cercam, “ao invés de esperar uma resposta já pronta dada pelo professor ou pelo livro-texto” (p.01). Através do

exposto, percebe-se que os discentes podem desenvolver sua cognição, aprimorando, consequentemente, sua capacidade de apreender.

Para Goi (2004), um problema caracteriza-se como algo novo, que deve surpreender o aluno. Assim, “uma verdadeira situação-problema obriga a transpor um obstáculo graças a uma aprendizagem inédita, quer se trate de uma simples transferência, de uma generalização ou da construção de um conhecimento inteiramente novo.” (PERRENOUD, 2000, p. 31).

Em consonância, Goi (2004) ressalta que as atividades desempenhadas por meio da Resolução de Problemas propiciam o trabalho em grupo, as discussões e as trocas de opiniões. Para a autora isso ocorre devido à metodologia viabilizar a busca de estratégias para a solução de situações-problema que serão desenvolvidas em conjunto entre os alunos e seus professores. Este processo faz com que os discentes tornem-se sujeitos responsáveis pelo aprimoramento de seu conhecimento.

Perales Palacios (2000) citado por Freire (2010) destaca alguns objetivos viabilizados por meio da Resolução de Problemas, sendo eles:

- Diagnosticar as ideias prévias dos estudantes e ajuda-los a construir novos conhecimentos a partir das mesmas;
- Adquirir habilidades de distintas classes cognitivas;
- Promover atitudes positivas em relação à ciência e a atividade científica;
- Aproximar os âmbitos do conhecimento científico e cotidiano, capacitando o aluno para resolver situações problemáticas neste ultimo;
- Avaliar a aprendizagem do aluno e o próprio currículo. (PERALES PALACIOS, 2000 apud FREIRE, 2010, p. 25).

Percebe-se, através do exposto, que a Resolução de Problemas pode ser eficiente para desenvolver competências nos estudantes. Porém, isso dependerá exclusivamente do sentido, objetivo e forma com que o professor possa guiar as atividades. Desse modo, é necessário que o docente esteja capacitado a formular, apropriar e selecionar problemas, bem como apresentar e incentivar o trabalho no contexto escolar. Nesse viés, a formação continuada de professores dá amparo para que os docentes aprendam a desenvolver novas metodologias como, por exemplo, a Resolução de Problemas, além de dividirem com outros professores seus anseios e dúvidas encontradas em sala de aula, caracterizando-se como um ambiente de reflexão e aprimoramento pedagógico.

Nessa perspectiva, o problema de pesquisa deste trabalho caracteriza-se em: Como os professores da área de Ciências da Natureza se apropriam, produzem e implementam problemas para a Educação Básica em curso de formação?

Nesse sentido, busca-se ressaltar a importância da metodologia de Resolução de Problemas e averiguar como esta é trabalhada na formação de professores da área de Ciências da Natureza. O presente trabalho tem como objetivos específicos: (i) Analisar e categorizar os problemas elaborados pelos docentes durante o curso de extensão; (ii) identificar as dificuldades e capacidades dos professores ao produzirem problemas da área de Ciências da Natureza; (iii) identificar a potencialidade da implementação da metodologia de Resolução de Problemas na Educação Básica através dos relatos dos professores em curso de formação.

Para isso realiza-se, na fundamentação teórica, um estudo para dar sustentação a este trabalho. Nesse estudo, apresentam-se as concepções sobre formação de professores, e sobre a metodologia de Resolução de Problemas, apontadas por pesquisadores das áreas. Também, demonstra-se uma revisão de literatura envolvendo a temática de Resolução de Problemas na formação de professores da área de Ciências da Natureza. Durante a metodologia e contexto da pesquisa, descreve-se a forma como foi conduzida a produção dos dados deste trabalho obtidos mediante o curso de extensão universitária. Os resultados e discussões tratam da análise dos dados, sendo composta pela classificação dos problemas produzidos no curso de extensão, pelos relatos dos professores sobre a aplicação dos problemas na Educação Básica e pelos questionários inicial e final do tipo *Likert*. Na análise, demonstram-se e discutem-se os aspectos mais relevantes, evidenciados durante essas ações. Por fim, expõem-se nas considerações finais, uma síntese dos resultados, em que se destacam as contribuições do curso de formação sobre Resolução de Problemas, identificadas no decorrer da pesquisa.

1. Fundamentação Teórica

1.1-Formação de Professores

Desde as últimas décadas as mudanças sociais e problemas no contexto escolar vêm sendo intensificados (FRISON, 2012). Para a autora, esses fatores levam a crer que a formação pedagógica, tanto inicial quanto a continuada, precisa ser repensada e adaptada às transformações da sociedade, bem como superar os impasses encontrados neste ambiente, levando em consideração as necessidades dos professores e alunos, almejando um ensino mais qualificado.

No âmbito da formação inicial de professores identifica-se que os currículos dos cursos de licenciatura encontram-se fragmentados em disciplinas. Assim, “os currículos de formação têm-se constituído em um aglomerado de disciplinas, isoladas entre si, sem qualquer explicitação de seus nexos com a realidade que lhes deu origem” (PIMENTA; LIMA, 2006, p.06). Esta separação pode impossibilitar o vínculo entre os componentes curriculares e a realidade escolar. Compreende-se então, que os saberes construídos na graduação limitam-se, muitas vezes, a *saberes disciplinares*.

Corroborando com estas ideias, Tardif (2000) destaca o modelo “aplicacionista” presente nos cursos de formação inicial, durante os quais as áreas que compõe os programas são expostas distintamente. Nessa configuração, o autor argumenta que, o licenciando tem contato com as diferentes áreas do conhecimento de modo separado. Esse aspecto corrobora para que ele acabe tendo dificuldade de articular essas áreas no momento dos estágios, e posteriormente, em sua carreira docente, como salienta Tardif (2000, p.13):

[...] a pesquisa, a formação e a prática constituem, nesse modelo, três polos separados: os pesquisadores produzem conhecimentos que são em seguida transmitidos no momento da formação e finalmente aplicados na prática: produção dos conhecimentos, formação relativa a esses conhecimentos e mobilização dos conhecimentos na ação tornam-se, a partir desse momento, problemáticas e questões completamente separadas, que competem a diferentes grupos de agentes: os pesquisadores, os formadores e os professores.

Frente aos problemas supracitados relacionados à formação inicial de professores e que dizem respeito à falta de políticas que beneficie os docentes, bem como a comunidade escolar, percebe-se que a universidade não possui sustentação suficiente para a demanda das práticas docentes (VELOSO, 2015). Com intuito de minimizar lacunas como as citadas

anteriormente, o autor destaca que a formação continuada de professores chega com o propósito de formar um profissional investigador da sua própria prática, assegurando a melhoria de estratégias didáticas para superar as dificuldades encontradas no cotidiano escolar. Assim, para Dourado (2015), cabe às entidades de Educação Básica, bem como os núcleos de formação de Estados e Municípios ofertar a formação continuada. “[...] as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) reconhecem esse lócus de formação continuada como parte constitutiva da nova política que se quer consolidar no país.” (DOURADO, 2015, p.307).

Schnetzler (1996) aponta três razões que justificam a formação continuada de professores, sendo elas: a indispensabilidade de aprimoramento profissional contínuo e de reflexões críticas sobre a prática docente; superação do distanciamento entre a pesquisa em educação e suas contribuições para sala de aula; desmistificação da atividade docente constituída apenas por conteúdos e técnicas pedagógicas. Dessa forma, pretende-se desenvolver alternativas de formação que compreendam as cobranças referentes ao perfil do docente que se almeja capacitar (SANTOS et al., 2006).

Percebe-se a necessidade de pensar e estruturar os cursos de formação continuada juntamente com os docentes que participarão dessas propostas, pois estes podem ser desenvolvidos na perspectiva da realidade, abordando os problemas vividos no contexto escolar e no município ao qual pertencem (SOUZA, 2007). Pois, “Perspectivar a formação de professores num quadro paradigmático reflexivo, é criar as condições para que tal aconteça” (LEITÃO; ALARCÃO, 2006, p.67).

Assim, “A formação continuada de professores pode propiciar o desenvolvimento das potencialidades de cada um, o que requer o desenvolvimento de si próprio como pessoa.” (ABREU, 2006, p.23). Porém, a formação continuada de professores nem sempre foi pensada com o intuito de fornecer aos docentes aprimoramento profissional juntamente ao pessoal pois, inicialmente, era vista apenas na perspectiva da racionalidade técnica. Veloso (2015) argumenta que a formação continuada era tratada como um “treinamento”, uma oportunidade dos professores “reciclarem” suas técnicas. Para o autor, este método de formação, pautada em técnicas, objetiva a transmissão de métodos, como se o docente contasse com uma “receita”, tendo apenas um caminho “mecânico” a seguir para os desafios encontrados na sala de aula.

Para Zeichner (2008) vários motivos levaram a ocorrer mudanças no contexto da formação docente:

[...] de uma visão de *treinamento* de professores que desempenham certos tipos de comportamento para uma mais ampla, em que os docentes deveriam entender as razões e racionalidades associadas com as diferentes práticas e que desenvolvesse nos professores a capacidade de tomar decisões sábias sobre o que fazer, baseados em objetivos educacionais cuidadosamente estabelecidos por eles, dentro do contexto em que trabalham e levando em consideração as necessidades de aprendizagem de seus alunos [grifo do autor] (ZEICHNER, 2008, p.536).

Outro aspecto sinalizado por Libâneo e Pimenta (1999), constitui-se na ideia que a formação continuada pode ser realizada na universidade articulada à formação inicial, pois ao estimular cursos que unam os professores da Educação Básica juntamente aos licenciandos e docentes do Ensino Superior, incentiva-se uma melhor reflexão e discussão sobre as atividades desenvolvidas na escola. Para Santos et al. (2006), isso se dá devido às questões conceituais, bem como as diferentes metodologias compreendidas e debatidas nesses espaços, juntamente com as diversas situações vividas na comunidade escolar e que são levantadas pelos docentes, proporcionando um ambiente de reflexão sobre a prática, para que a partir disso, o docente seja capaz de repensar suas ações e localizar explicações para os problemas situados no ambiente escolar:

Nas atividades desenvolvidas, assessorando e dialogando com os professores dos Ensinos Fundamental e Médio, tem-se a oportunidade de ter um contato quase que direto com os problemas relacionados ao ensino de Ciências e Química nesses níveis de ensino. Busca-se nessa atuação fazer uma reflexão conjunta com o professor, visando estabelecer uma parceria, na qual, em vez de se apresentarem respostas prontas para as questões que traz, levantarem-se problemas para serem refletidos em conjunto, identificando e dimensionando problemas, focalizando, de modo integrado, o aluno, o professor e o objeto de conhecimento (SANTOS et al., 2006, p.10-11).

Com esse viés, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dão destaque à indispensabilidade de sistematizar e institucionalizar os cursos formativos (DOURADO; 2015). Para o autor o processo de formação pode ser pensado e realizado mediante a interação entre a universidade e as escolas de Educação Básica, realizados através do envolvimento “[...]de Fóruns Estaduais e Distrital Permanentes de Apoio à Formação Docente[...]” (p.307). Estas ações tem como objetivo a cooperação, bem como o reconhecimento através da aproximação com Instituições de Ensino Superior, em que podem ser realizadas por meio de cursos de extensão, fazendo utilização de materiais desenvolvidos durante ações de pesquisa, como textos e artigos (ABREU, 2006). Este aspecto caracteriza-se como uma alternativa viável para a superação da separação existente entre as colaborações feitas na pesquisa em

educação e o seu emprego para a melhoria da sala de aula, já destacadas por Schnetzler (1996). Assim, é possível que o professor da Educação Básica possa aplicar no espaço escolar, as pesquisas e estudos desenvolvidos na academia.

No que se refere aos cursos de Extensão universitária, Ferraz et al. (2017) explicam que no âmbito da formação de professores, eles caracterizam-se como um desafio da atualidade, em que surgem com intuito de fornecer aos professores a chance de aprimorar “o estudo e reflexão sobre os condicionantes didáticos, sociais e políticos, assim como éticos e estéticos que configuram a formação docente e, por conseguinte, a organização da sua prática” (FERRAZ et al., 2017, p.391). Assim:

A Extensão Universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade. A Extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da praxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à Universidade, docentes e discentes trarão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido àquele conhecimento. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como consequências a produção do conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional, a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da Universidade. Além de instrumentalizadora deste processo dialético de teoria/prática, a Extensão é um trabalho interdisciplinar que favorece a visão integrada do social (BRASIL, 2000/01, p. 5).

Partindo dessa concepção, percebe-se que as ações de extensão são atividades importantes que contribuem efetivamente para a formação de professores a medida que auxiliam a superar a racionalidade técnica, visando uma formação que dá prioridade à prática, às vivências do contexto escolar, sendo trabalhadas em conjunto com a teoria e a pesquisa na área de ensino. O aprimoramento do professor, do seu pensamento e da sua prática, necessita do desenvolvimento eficaz e incentivador dos processos de união entre teoria-prática (PÉREZ-GOMES, 2010). Nesse sentido, Leitão e Alarcão (2006), sinalizam que ao desenvolver a capacidade dos docentes superar a separação entre teoria e prática, conduzir situações de dúvida, aprimorar o conhecimento pedagógico e científico, levam a reflexão sobre a prática escolar. Assim, “[...] compreende-se que o professor reflexivo deve estar alicerçado em ações que compreendam a estreita relação entre teoria e prática, de modo a perceber a atuação docente, intervindo nela e ocasionando mudanças.” (FONTANA; FÁVERO, 2013, p.01).

Em consonância com essa ideia, percebe-se a necessidade de desenvolver a prática reflexiva nos professores (NÓVOA, 1992). Para o autor, a formação de professores não se constitui apenas pela acumulação de conhecimentos e técnicas, e sim pela estimulação de um

trabalho de reflexão e da crítica sobre a própria prática. O autor complementa que se deve encorajar a concepção crítico-reflexiva, para que instigue os docentes a tornarem-se profissionais independentes, para que sejam capazes de buscar conhecimento, levando assim, à autoformação. Nessa perspectiva, torna-se indispensável promover os cursos de formação continuada, mediante propostas que possuam por finalidade estimular a reflexão crítica e o desempenho profissional, bem como a preparação para que o professor possa construir sua identidade docente (DOURADO, 2015).

Para Zeichner (2008) a prática reflexiva se dá na medida em que o professor identifica a necessidade de tomar decisões no exercício de seu trabalho. Ações como esta acabam por protagonizar as reformas escolares (ZEICHNER, 2008). Fica explícito a necessidade de o professor pensar sobre sua prática, pois é por meio deste exercício que ele pode identificar seus erros e acertos, viabilizando a busca por novas possibilidades sempre que considerar pertinente.

Nesse sentido, Maldaner (1999) argumenta que a escola carece de professores que saibam se adaptar ao novo. Para isso, é preciso considerar a formação docente em seus diversos campos, oportunizando que se pense um professor em permanente (re)construção, apto a relacionar-se positivamente com os alunos, de forma a refletir sobre as experiências vividas no contexto escolar e, principalmente, sobre a sala de aula (MALDANER, 1999).

Corroborando com essas ideias, Schön (1997) sinaliza que o professor deve dar atenção a repercussão que as atividades propostas têm sobre o aluno, no sentido de observar, refletir e aprimorar suas técnicas, para melhor atender os discentes. Assim:

[...] um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz. Num segundo momento, reflecte sobre esse facto, ou seja, pensa sobre aquilo que o aluno disse ou fez e, simultaneamente, procura compreender a razão por que foi surpreendido. Depois, num terceiro momento, reformula o problema suscitado pela situação; talvez o aluno não seja de aprendizagem lenta, mas, pelo contrário, seja exímio no cumprimento das instruções. Num quarto momento, efectua uma experiência para testar a sua nova hipótese; por exemplo, coloca uma nova questão ou estabelece uma nova tarefa para testar a hipótese que formulou sobre o modo de pensar do aluno. Este processo de reflexão-na-acção não, exige palavras (SCHON, 1997, p.3).

Dessa forma, quando o docente assume a responsabilidade de se tornar protagonista de suas ações na sala de aula, uma das formas para mediar este processo é o da investigação-ação de sua prática docente, considerando a agregação entre ensino e pesquisa como princípio do progresso profissional de professores (ROSA; SCHNETZLER, 2003). Nessa perspectiva, a pesquisa no âmbito da formação de professores ocorre no movimento que percebe os

professores como indivíduos que buscam ampliar seus conhecimentos sobre ensinar, este fato pode oportunizar aos docentes a sua constituição como pesquisadores à medida que problematizam seu contexto (PIMENTA, 2005).

Outra forma de incentivar a independência profissional entre os professores é através da produção do seu material de trabalho. Ao elaborar o próprio material didático o professor acaba por viabilizar uma postura autônoma e flexível. Durante o decurso de construção do material, “[...] o professor será levado a refletir sobre o seu trabalho, a adquirir um conjunto de habilidades que o capacite para desempenhar suas funções de uma forma melhor, com mais autonomia e principalmente diferente.” (FONSECA; BORGES, 1999, p.5).

Para Nóvoa (1992) a autonomia pode gerar o desenvolvimento social e profissional dos professores que pode ser estimulada durante o processo formativo. Nesse sentido, Martins (2010, p.10) descreve a autonomia como processo de construção de uma identidade docente em que o professor toma a postura de protagonista do seu trabalho, sendo “[...] como liberdade e poder do professor para organizar seu trabalho de forma mais adequada a sua realidade para que, assim, se consigam os melhores resultados”.

Nesse viés, a formação continuada de professores foi idealizada para o aprimoramento profissional do educador, contribuindo para o desenvolvimento de diversas habilidades (ABREU, 2006). Na visão do autor, é por meio dela que o professor tem a oportunidade de aperfeiçoar suas metodologias, e adaptá-las para uma melhor compreensão dos discentes, a partir de novos métodos de trabalho.

Cabe ainda salientar que a formação possui uma dimensão coletiva, que se potencializa quando é estimulada pela produção em grupo (SOUZA, 2007). A partir desse aspecto, Nóvoa (1992) argumenta que as atividades de formação podem priorizar o trabalho em grupo, em que o docente assume ao mesmo tempo a função de formador e de formando, diferente do que se alcança durante as práticas realizadas individualmente.

Práticas de formação contínua organizadas em torno dos professores individuais podem ser úteis para a aquisição de conhecimentos e de técnicas, mas favorecem o isolamento e reforçam uma imagem dos professores como transmissores de um saber produzido no exterior da profissão. Práticas de formação que tomem como referência as dimensões colectivas contribuem para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores (NÓVOA, 1992, p.15).

O processo de formação quando utiliza uma reflexão realizada de forma coletiva sobre a prática do sistema escolar pode gerar um importante impacto aos docentes (SCHÖN 1997). É necessário também, que aconteça na escola, atividade de reflexão coletiva acerca de

situações encontradas no contexto escolar, pois esse espaço não deve ser visto apenas como um ambiente de trabalho, mas pode ser visto como um local de formação profissional (VERDUM, 2010). Entende-se que no decorrer de parcerias colaborativas, a reflexão se faz eficaz na medida em que se realiza diálogo entre colegas (ROSA; SCHNETZLER, 2003).

Sabendo da importância dos cursos de formação para potencializar a ação reflexiva do docente, assim como o aprimoramento do processo de ensino e de aprendizagem por meio de novas estratégias didáticas, o curso de extensão, debatido neste trabalho, é balizado na metodologia de Resolução de Problemas. Dessa forma, destaca-se a importância desta metodologia, por meio de estudo teórico, apresentado a seguir.

1.2- Resolução de Problemas no Ensino de Ciências

Com as mudanças ocorridas no que se refere a aspectos sociais, em que acaba tornando-se indispensável despertar nos alunos o senso crítico, para que estes se tornem capazes de intervir na sociedade em que estão inseridos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) na área de Ciências da Natureza trazem como objetivo, desenvolver nesses discentes a capacidade de solucionar problemas (BRASIL, 1997). Nesse sentido, os PCNs destacam a importância de “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.” (BRASIL, 1997, p.69).

Pensar em um currículo voltado para a Resolução de Problemas representa idealizar uma educação que objetiva utilizar situações abertas a ponto de provocar nos estudantes a tentativa de chegar a estratégias apropriadas, que ofereçam respostas às questões escolares, assim como do cotidiano do aluno (ECHEVERRÍA; POZO, 1998). Para os autores, percebe-se, através do exposto, que a Resolução de Problemas é fundamental nas diversas áreas do currículo.

Nesse sentido, a Resolução de Problemas caracteriza-se como uma metodologia ativa, na medida em que envolve os alunos durante o desenvolvimento das atividades, para que sejam os principais responsáveis por suas aprendizagens (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017). Na visão dos autores,

[...] as metodologias ativas são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p. 464).

Dessa forma, a metodologia de Resolução de Problemas tem por objetivo estimular nos alunos a capacidade de entender como ocorrem as mudanças em seu dia a dia, de modo a compreender o mundo em que vive, bem como perceber as contribuições do desenvolvimento tanto científico quanto tecnológico, sejam elas positivas ou negativas para o cotidiano deste indivíduo, tornando-se capaz de intervir sobre questões deste gênero (BATINGA, 2010).

A Resolução de Problemas como metodologia de ensino, “[...] permite o trabalho pedagogicamente orientado com situações instigantes (problemas), a construção de concepções científicas adequadas e o desenvolvimento de atitudes científicas [...]” (GOI, 2014, p.31). Assim, para que os discentes utilizem em seu cotidiano, os conceitos científicos compreendidos durante a resolução de um problema, é necessário tornar imprescindível o uso da metodologia na formação científica (POZO, 1998). Dessa forma, para que os alunos utilizem sua sabedoria para solucionar um problema, é preciso trabalhar nesta perspectiva (POZO, 1998).

Percebe-se, através do exposto que a Resolução de Problemas caracteriza-se em uma importante metodologia a ser utilizada no ambiente escolar. Neste contexto, Lopes (1994) destaca cinco ideias fundamentais desempenhadas pela metodologia:

- a) A resolução de problemas desempenha um papel fundamental no “crescimento dos conceitos” e do conhecimento. O próprio conhecimento científico normalmente avança pela identificação sistemática de problemas a resolver e pela sua resolução. Este processo arrasta consigo o alargamento dos saberes e o desenvolvimento de capacidades, atitudes e técnicas;
- b) A resolução de problemas pode ser um processo fundamental para alunos e professor mudarem a sua visão e a sua atitude em relação ao modo como os cientistas constroem a ciência. Obviamente que o processo de resolução de problemas levado para a sala de aula vai colidir com as práticas lectivas habituais mas, em contrapartida, permite abrir portas ao exterior da sala de aula e ao interesse dos alunos;
- c) Os alunos, na sua maioria, gostam de experimentar desafios, enfrentar dificuldades, resolver problemas. Há que aproveitar esta potencialidade para uma aprendizagem eficiente e, ao mesmo tempo do seu agrado;
- d) A resolução de problemas pode ser utilizada para reproduzir saber e saber-fazer e não apenas para justificar saberes e saberes-fazer. De facto, a tendência mais corrente no ensino é reproduzir conhecimento e privilegiar bastante a lógica de justificação do conhecimento e da técnica e menos a de optar por uma lógica em que o conhecimento seja produzido. Nesta perspectiva, a concepção de problema a colocação na sala de aula tende ser diferente, bem como a concepção da sua resolução;
- e) A resolução de problemas permite o desenvolvimento de diversas capacidades básicas (competências científicas, competências sociais, comunicação, etc.) e de outras capacidades complexas, tais como o pensamento criativo, a tomada de decisões e a própria resolução de problemas entendida como capacidade de alto nível (LOPES 1994, p. 12).

Vasconcelos et al. (2012), explicam que a metodologia supracitada pode desenvolver a comunicação, a qual conduz, principalmente, para o pensamento crítico, promovendo no aluno a capacidade de tomar decisões. Nesse sentido, percebe-se que a abordagem baseada em problemas promove a aquisição de conhecimento durante o decurso da atividade, além do mais, facilita a utilização dos conceitos escolares no ambiente em que o discente está inserido, mostrando-se uma metodologia que promove o ensino e a aprendizagem de forma integrada e contextualizada (SOUZA; DOURADO, 2015).

No decurso do desenvolvimento desta metodologia os discentes são instigados a construir estratégias que os levem a uma resolução, compreende-se então, que ao resolver problemas o discente pode desenvolver diversas habilidades (PASSOS; SANTOS, 2010). Assim, a Resolução de Problemas age como um incentivo, de modo a propiciar a aprendizagem através da construção de competências para resolver determinada situação (SOUZA; DOURADO, 2015).

Em consonância, Echeverría e Pozo (1998) argumentam:

Ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta. Não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também de ensinar a propor problemas para si mesmo, a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p.14-15).

Leite e Esteves (2006) salientam que a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) caracteriza-se como uma metodologia de ensino que induz os alunos ao aperfeiçoamento intelectual, à medida que, desenvolve através do trabalho em conjunto, a comunicação, a socialização, o apoio entre colegas e o respeito mútuo. Dessa forma, ao solucionar problemas, o discente pode ir adiante do aprimoramento cognitivo, desenvolvido durante a formulação de hipóteses, ele também abarca valores afetivos e sociais importantes, pois ao socializar com os demais alunos, surge um ambiente propício à discussão, no qual o discente acaba por aprender a ouvir e a refletir sobre diferentes pontos de vista, contribuindo assim para sua autoestima (BATINGA, 2010).

Por meio desta estratégia metodológica o aluno desenvolve a capacidade de construir caminhos que o leve a construção de conhecimento, e de demonstrar esse processo construtivo, por meio de atitudes, conceitos, argumentos e exemplificações estruturadas durante a intervenção com professores e colegas (COSTA; MOREIRA, 2001). Assim como ocorre nos processos investigativos, as respostas obtidas pelos alunos podem levar a novos

problemas, fazendo-se necessário que os estudantes, bem como os professores, considerem esse entendimento como um aspecto importante da Resolução de Problemas, dando enfoque à criatividade (GIL PÉREZ et al., 1992).

Essa proposição também é ressaltada por Pozo:

O ensino baseado na solução de problemas tem como pressuposto promover nos alunos o domínio de habilidades e estratégias que lhes permitem *aprender a aprender*, assim como a utilização de conhecimentos disponíveis para dar respostas a situações variáveis e diferentes (POZO, 1998, p. 09).

Dessa forma, se faz necessário que o professor leve em consideração a participação dos discentes durante o processo de investigação para resolver um problema, dando atenção para as ações realizadas na elaboração da resposta durante o processo e, ainda é preciso que o docente dê importância não só ao seguimento do trabalho, mas também pela forma com que os discentes raciocinam, bem como pela capacidade de resolver problemas e elaborar caminhos para soluções (WILSEK; TOSIN, 2012). Para os autores a compreensão dos conceitos abordados na escola junto ao entendimento de métodos para a construção de conhecimento são viabilizados quando se utiliza atividades envolvendo investigação. Desse modo:

O número de variáveis envolvidas na resolução de problemas é, como se viu, muito grande, já que o ato de solucionar, propriamente dito, não se relaciona apenas com o conhecimento em si. A intuição, a criatividade, a perspicácia, ansiedades, frustrações etc. do solucionador claramente interferem nesta atividade, contribuindo para diferenciar as pessoas umas das outras (PEDUZZI, 1997, p.237).

É relevante destacar que cabe ao professor, apto para desenvolver a metodologia, a função de conduzir os alunos, de forma a qualificá-los para que desenvolvam, através da pesquisa, a capacidade de elaborar caminhos para resolver problemas (PEDUZZI, 1997). Nesse sentido, Soares e Pinto (2001) destacam que o professor possui a responsabilidade de incentivar, estruturar e mediar as hipóteses trazidas pelos estudantes, contribuindo para que os alunos consigam organizar as informações obtidas. Goi (2004, p.57) complementa ainda que, “[...] o professor [...] deve estimular situações que propiciem uma aprendizagem através do pensar, do refletir, objetivando novos conceitos”. Echeverría e Pozo (1998) explicam que na ausência de métodos eficientes, sejam eles habilidades ou estratégias trabalhadas pelo professor, o estudante falhará na tentativa de resolver problemas.

Nesse sentido, Batinga (2010) revela que:

Ao trazer para a sala de aula problemas a serem resolvidos o professor está criando potencialmente condições para que os alunos elaborem hipóteses, busquem conhecimentos já produzidos acerca do que estão estudando, realizem experimentos tanto para testar suas hipóteses, como para entender os conhecimentos já produzidos

e socializem estes conhecimentos com os colegas de turma. Daí porque se diz que a resolução de problemas em princípio oportuniza a vivência da cultura científica (BATINGA, 2010, p.34).

Para Lopes (1994), o entendimento sobre problema de investigação didática é difícil e precisa, principalmente, da interpretação teórica de quem observa o problema, possuindo diversos fatores a serem levados em consideração para resolvê-lo, como: o enredo do problema, as técnicas de abordagem necessárias, as possíveis soluções, entre outras. Todavia, o autor menciona que os problemas podem ser considerados “[...] algo em que não se conhece a resposta nem se sabe se existe - possuem vários níveis de complexidade - podem possuir modelos diversos no formato tradicional de papel e lápis” (LOPES, 1994, p.24). Desse modo, percebe-se a dimensão de fatores envolvidos na solução de problemas.

No entanto, Pozo (1998) especifica que uma situação só será considerada um problema quando for reconhecida como tal. Assim, um problema, na visão do autor, é caracterizado na dimensão em que não se obtêm processos imediatos que possibilitem solucioná-lo de forma rápida, sem que o aluno tenha a necessidade de refletir ou de tomar decisões a respeito de como proceder para que consiga obter uma resposta à determinada indagação.

Na interpretação de Lopes (1994), um problema pode ser utilizado para aprimorar estratégias de raciocínio, possibilitar o desenvolvimento de conceitos e conhecimentos, enquanto que, exercícios devem ser usados para instrumentalizar determinado conteúdo, aprimorar técnicas, regras, leis, bem como, exemplificar conteúdos escolares. Da mesma maneira, pode-se ressaltar que por meio da Resolução de Problemas é possível extinguir o imediatismo e incitar a reflexão e o entendimento das circunstâncias, fatos que não são vistos ao se resolver exercícios (LOPES, 1994).

Nesse processo, a solução habitual de exercícios, geralmente não envolve uma análise qualitativa, esse fato se dá devido aos exercícios ou questões, trabalhadas pelo professor e que geralmente encontra-se nos livros didáticos, não representarem um problema para o estudante (CLEMENT; TERRAZAM, 2011). Os autores explicam que esses exercício ou questões quando problematizados e reformulados pelo docente, para que envolvam aspectos do contexto do aluno, são transformados de simples exercícios para um problema que o aluno terá que encontrar uma solução, integrando o processo de aprendizagem, não ficando limitado a uma verificação dos conceitos expostos nas aulas. Faz-se necessário então, que o docente

compreenda os limites entre problema e exercícios e que expresse aos alunos as exigências tratadas durante a Resolução de Problemas (POZO, 1998).

Em consonância com o exposto, Pozo (1998) ainda argumenta que quando o aluno tem contato com uma atividade pela primeira vez, essa pode se caracterizar como um problema, mas na medida em que o professor repete a mesma atividade diversas vezes este aluno acabará concebendo este trabalho como um exercício. Assim, “Quando a prática nos proporcionar a solução direta e eficaz para a solução de um problema, escolar ou pessoal, acabaremos aplicando essa solução rotineiramente, e a tarefa servirá, simplesmente, para exercitar habilidades já adquiridas”. (POZO, 1998, p. 17).

Percebe-se que é provável ocorrer situações em que uma determinada circunstância seja vista como um problema por um aluno da mesma forma que para outro estudante seja apenas um exercício (POZO, 1998). Para o autor esse fato dependerá do interesse do aluno pela situação, se ele já criou, em outra situação, um caminho para resolvê-la, qualificando-o apenas como um exercício, assim como dos conhecimentos prévios obtidos através das vivências do aluno que está desenvolvendo a atividade.

Para Costa e Moreira (1997) quando as atividades escolares são conduzidas em circunstâncias objetivas e fechadas, induzem os discentes a desenvolverem suas atividades de maneira automática, sem que seja necessário buscar por informações, formular hipóteses, fazer associações, ou seja, com uma necessidade mínima de envolver-se no processo. Quanto mais abertas ou novas forem as atividades envolvendo problemas, maior será o aprimoramento cognitivo do aluno, visto que os problemas abertos são considerados uma potencialidade para a construção do conhecimento, bem como relacionar outros contextos, influenciando para que o aluno torne-se protagonista de seu aprendizado (POZO, 1998; WATTS, 1991).

Ao desenvolver a metodologia de Resolução de Problemas no ambiente escolar a longo prazo faz com que os alunos acostumem-se a solucionar problemas e formular estratégias. Assim, “Ensinar ao aluno a resolver problemas consiste não apenas em ensinar-lhe estratégias eficazes mas em criar-lhe o hábito e a atitude de encarar a aprendizagem como um problema para o qual se tem que encontrar respostas” (POZO, 1998, p. 15). Com intenção de viabilizar este processo é interessante trabalhar com os discentes a Resolução de Problemas desde a educação primária até os anos finais da Educação Básica (COSTA; MOREIRA, 1997).

Segundo Lopes (1994), a Resolução de Problemas é constituída de fases em que a solução não se dá de forma linear e sequencial. No entanto, para viabilizar este trabalho é possível fornecer indicações e técnicas gerais que guiem o aluno durante o processo de resolução.

Nesse sentido, Zuliani e Ângelo (2001) expõem uma sequência didática, com o intuito de viabilizar e facilitar o desenvolvimento dos problemas nos contextos escolares. No Quadro 1 destaca-se uma adaptação da sequência didática dos autores (ZULIANI; ÂNGELO, 2001 apud SILVA, 2017, p.14).

Quadro 1: Sequência didática proposta para resolver um problema

<ul style="list-style-type: none">-Apresentação da temática de forma geral, seguida de sua subdivisão em tópicos e os conteúdos necessários para sua compreensão.-Proposição de um bloco de problemas. [...] Nesta etapa, instaura-se um processo de pesquisa e preparação de atividades práticas.-Socialização das estratégias elaboradas para a solução do problema. [...]-Execução das atividades elaboradas.-Socialização e análise das estratégias adotadas pelos grupos. [...]-Produção e entrega de relatórios.

Fonte: adaptado de Silva (2017, p.14)

Pozo (1998, p.26), destaca que na aplicação desses procedimentos não será necessário que o indivíduo disponha de regras, “mas também dependem [...] da estrutura da tarefa e das instruções que a acompanham”.

1.2.1- Tipos de Problemas

A metodologia de Resolução de Problemas pode ser realizada de diferentes formas, podendo ser utilizada atividades de cunho experimental, ou até mesmo atividades simples de lápis e papel (CLEMENT; TERRAZZAN; NASCIMENTO, 2003). Dessa maneira, os autores argumentam que a metodologia é relevante para desenvolver vários benefícios no indivíduo visto que, para solucionar um problema, ele precisará interpretar e utilizar suas vivências fora da sala de aula. Nesse sentido, os problemas escolares que pertencem à área de Ciências Naturais podem ganhar diferentes classificações que variam de acordo com a interpretação de cada autor.

Segundo Pozo (1998), os problemas escolares podem ser classificados em qualitativos, quantitativos e pequenas pesquisas. Os problemas qualitativos são caracterizados por problemas em que os alunos precisarão se apropriar de conceitos teóricos, de modo a vinculá-

los aos seus conhecimentos prévios para resolver determinada situação, sem a necessidade de utilizarem de contas matemáticas para chegar à sua solução; nos problemas quantitativos os discentes necessitarão fazer usos de dados numéricos para obter a resposta, sendo fundamentado por cálculos matemáticos e fazendo uso de fórmulas; os problemas de pequenas pesquisas são uma aproximação à Ciência, em que o aluno terá que realizar um trabalho prático, formular hipóteses e traçar estratégias para alcançar a solução do problema (POZO, 1998).

Echeverria e Pozo (1998), classificam os problemas de acordo com a sua natureza, podendo ser teórico, experimental e teórico versus experimental. Diferenciam-se por:

As questões de natureza teórica são as que precisam de teorias que expliquem a sua resolução; enquanto que uma situação experimental precisa de dados empíricos para comprovar uma determinada solução de um problema. Já as de natureza teórica *versus* experimental, precisam, tanto de dados empíricos, quanto de conceitos para comprovar uma dada situação (GOI, 2014 , p.142).

Watts (1991), classifica os problemas como aberto-fechado, formal-informal, curricular-não curricular, livre-orientado, dado-apropriado e reais-artificiais. Para o autor, Problemas abertos são caracterizados por possuírem diversos caminhos que podem levar a várias soluções; nos fechados só é possível um caminho que, conseqüentemente, leva a apenas uma solução. Problemas informais são aqueles que muitas vezes não possuem seu contexto claro e que podem surgir por meio de uma problematização, tendo sua formulação muitas vezes não escrita, surgindo no momento da aula; os problemas formais são os problemas pensados pelo docente com antecedência e desenvolvem-se de acordo com o planejamento do professor. Os problemas curriculares são aqueles que abordam o conteúdo que está no currículo, sendo pensados para serem trabalhados em aula como tarefa escolar; os problemas não curriculares são problemas que não estão correlacionados diretamente com os conceitos que devem ser tratados na escola. Um problema livre caracteriza-se por não indicar nenhum tipo de abordagem e não ser dado nenhuma dica ou ajuda para que os alunos possam chegar em sua resolução; problemas orientados são aqueles em que o problema envolva sugestões que contribuam para a sua solução, tendo assim, suas características opostas aos problemas livres. Os problemas dados diferenciam-se por serem apresentados pelo professor sem que o estudante tenha contribuído para sua formulação, assim como aqueles problemas que não vão ao encontro dos interesses do aluno; nos problemas aprimorados, o aluno tem alguma participação em sua construção, de modo a sentir-se parte do processo de construção. Nos problemas reais são abordados conceitos envolvidos com a realidade da sociedade; os

artificiais não estão vinculados com interesses da sociedade, sendo desenvolvidos para colaborar com interesses escolares (WATTS, 1991).

Lopes (1994) esclarece que essas proposições são estabelecidas para situações bem definidas, podendo ser encontrados problemas que sejam intermediários entre as categorias.

Por meio do exposto, a literatura tem demonstrado que nas últimas décadas a metodologia de Resolução de Problemas vem sendo empregada no processo de ensino e aprendizagem em diversas áreas do conhecimento, e conseqüentemente, mais trabalhada por pesquisadores da área (GOI, 2004). Nesse sentido, a seguir far-se-á uma revisão bibliográfica, realizada com a perspectiva de evidenciar como a literatura vem abordando a referida estratégia metodológica, nos últimos anos.

1.3-Revisão de literatura sobre a metodologia de Resolução de Problemas na Formação de Professores¹:

A fim de compreender como a metodologia de Resolução de Problemas vem sendo trabalhada na Formação de Professores de Ciências da Natureza, foi realizada uma revisão bibliográfica no intervalo de tempo compreendido entre 2000 a 2016. Esta revisão constitui-se através da utilização do levantamento bibliográfico de Goi e Santos (2013), entre os anos de 2000 a 2012, no qual foram encontrados 10 artigos abordando as temáticas. Para esta pesquisa, foi analisado os trabalhos encontrados por Goi e Santos (2013), bem como foi dada continuidade ao levantamento bibliográfico entre o período de tempo de 2013 a 2016, totalizando assim, os trabalhos que compõem esta revisão, apresentados no Quadro 4.

Com intenção de agrupar os dados de análise desta revisão utilizou-se, quatro periódicos da área de Ensino de Ciências da Natureza, com estratos de qualidade A1 e A2, sendo eles: Ciência & Educação (ISSN 1516-7313), Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias (ISSN 1579-1513), Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas (ISSN 0212-4521) e Investigações em Ensino de Ciências (ISSN 1518-8795). Os motivos que levaram a escolha desses periódicos são caracterizados pelo fato de tratar-se de dois documentos nacionais e dois internacionais.

Para mapear os artigos que envolvessem a temática abordada foram explorados os títulos dos trabalhos; palavras-chave; resumo e, quando necessário, os artigos foram lidos na íntegra. Buscou-se pelas expressões: “Formação de Professores”, “Formação Inicial”,

¹ Esta revisão de literatura é baseada no trabalho de Goi; Santos (2013).

“Formação Continuada”, “Formação docente” e “Cursos de Formação”, “Resolução de Problemas”, “Solução de Problemas” e “Estudo de Caso”.

A seguir, no Quadro 2, é demonstrado os periódicos investigados, seguido horizontalmente do total de artigos identificados a partir da busca em cada um desses periódicos.

Quadro 2: Periódicos investigados e artigos encontrados no total entre 2000 -2016.

Identificação do Periódico	Periódico	Total de artigos
C&E	Ciência & Educação	259
REEC	Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias-REEC	178
ENS	Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	198
IENCI	Investigações em Ensino de Ciências	201
	Total de artigos	836

Fonte: Adaptado de Goi; Santos (2013)

No Quadro 3 é exposto a quantidade de artigos para as expressões “Formação de Professores”, e em seguida, “Resolução de Problemas” em cada periódico. Nele, ainda é elencado o cruzamento destas expressões para cada periódico investigado, o que resultou nos artigos que foram analisados.

Quadro 3: Artigos selecionados nos periódicos.

Expressões	C&E	REEC	ENS	IENCI	Total
Formação de professores	229	136	136	157	658
Resolução de problemas	30	42	62	44	178
Resolução de problemas e Formação de professores	5	8	11	9	33

Fonte: Adaptado de Goi; Santos (2013)

Através do quadro, é possível perceber menor frequência de trabalhos que abordam a Resolução de Problemas, quando comparados aos artigos que tratam da formação docente. Esta característica também foi encontrada no trabalho de Goi e Santos (2013), em que mencionam que isso ocorre devido à Resolução de Problemas ser caracterizada como uma metodologia de ensino, enquanto que a formação de professores aborda uma variância de aspectos educacionais, incluindo as diferentes estratégias metodológicas.

Destaca-se maior quantidade de trabalhos sobre Resolução de Problemas na formação de professores nos periódicos ENS e REEC, em que totalizam 19 artigos envolvendo a temática investigada. Isso demonstra que a metodologia de Resolução de Problemas é difundida em maior escala na literatura espanhola. Esse entendimento também foi

mencionado por Goi e Santos (2013) em um trabalho de revisão nesses mesmos periódicos, porém no período de 2000 a 2012, evidenciaram que nos periódicos “ENS e REEC apresentam a maior proporção de artigos publicados sobre Resolução de Problemas” (p.111). Para as autoras isso pode estar associado a uma forte tendência metodológica entre os pesquisadores espanhóis.

Identifica-se por meio do Quadro 3, que os periódicos brasileiro C&E e IENCI apresentam 14 artigos abordando a temática investigada, no período compreendido entre 2000 a 2016. No trabalho de revisão de Goi e Santos (2013), realizado entre 2000 a 2013, identificou-se apenas 1 artigo nesses mesmos periódicos. Nota-se que ocorreu um aumento de 13 artigos em apenas 3 anos. Através do exposto é possível perceber que a metodologia de Resolução de Problemas na formação de professores está começando a ganhar intensidade no Brasil.

A partir do número total de artigos, foram encontrados, 33 trabalhos que tratam da metodologia de Resolução de Problemas na formação de professores. Esses trabalhos estão identificados no Quadro 4.

Quadro 4: Resolução de problemas na formação de professores.

Periódico	Referência
Ciência & Educação	JUNIOR, João Batista dos Santos; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. (2013). Grupos colaborativos como ferramenta na reestruturação do modelo didático do professor de química. Revista Ciência & Educação , V. 19, Nº3, p.695-713.
Ciência & Educação	COUTINHO, Renato Xavier; FOLMER, Vanderlei; PUNTEL, Robson Luiz. (2014). Aproximando universidade e escola por meio do uso da produção acadêmica na sala de aula. Revista Ciência & Educação , V. 20, Nº3, p.765-783.
Ciência & Educação	HYGINO, Cassiana Barreto; MOURA, Sérgio Arruda de; LINHARES, Marília Paixão. (2014). Modelos didáticos na formação inicial de professores de física: uma apreciação na perspectiva da análise do discurso. Revista Ciência & Educação , V. 20, Nº1, p.43-59.
Ciência & Educação	ROMANO, Leticia Garcia; CONDAT, María Eugenia; OCCELLI, Maricel; VALEIRAS, Nora. (2016). La dimensión argumentativa y tecnológica en la formación de docentes de ciencias. Revista Ciência & Educação , V. 22, Nº4, p.895-912.
Ciência & Educação	FARIA, Fernanda Luiza; REIS, Ivoni Freitas-. (2016). A percepção de professores e alunos do ensino médio sobre a atividade estudo de caso. Revista Ciência & Educação , V. 22, Nº2, p.319-333.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	GONZÁLEZ, José Fernández; PÉREZ, Mercedes Medina; ESCARTÍN, Nicolás, Elórtégui. (2003). Enseñar a profesores de secundaria consituaciones problemáticas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias V. 2, Nº 3, p. 263-270.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; HERBERT F, Márlon; SOARES, Barbosa. (2009). O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias V.8 Nº1, p.255-282.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	KREY, Isabel; MOREIRA, Marco Antonio. (2009). Implementación y evaluación de una propuesta de enseñanza para el tópico física de partículas en una disciplina de estructura de la materia basada en La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias V.8, n.3, p.812-

	833.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	JÚNIOR, José Gonçalves Teixeira; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi. (2009). Investigando a temática sobre equilíbrio químico na formação inicial docente. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias V.8 N°2, p.571-592.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	NERY, Belmayr, Knopki; MALDANER, Otávio Aloisio. (2012). Formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias V. 11, n.1, p.120-144.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	FREIRE, Melquesedeque da Silva; SILVA, Márcia Gorette Lima da. (2013). Como formular problemas a partir de exercícios? Argumentos dos licenciandos em Química. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias ,V.12 N°1, p.191-208.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	ATAÍDE, Ana Raquel Pereira de; GRECA, Ileana María. (2013). Estudo exploratório sobre as relações entre conhecimento conceitual, domínio de técnicas matemáticas e resolução de problemas em estudantes de licenciatura em Física. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias , V.12 N°1, p.209-233.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	SALVADOR, Daniel Fábio; ROLANDO, Luiz Gustavo Ribeiro; OLIVEIRA, Débora Batista de; VASCONCELLOS, Roberta Flávia Ribeiro Rolando. (2014). Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de ciências. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias , V.13 N°3, p.292-317.
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	LOTERO, Luis Alejandro Andrade. (2014). Si Galileo Galilei hubiera tenido una cámara digital: enseñando ciencias a una generación digital. Revista Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.32, N°1, p.243–261.
Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	CORTÉS, Gracia; GÓMEZ, Angel Luis y de la Gándara; MILAGROS.(2006). La construcción de problemas em el laboratorio durante la formación del profesorado: una experiencia didáctica. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.25, N°3, p. 435–450.
Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	FEJES, Marcela Elena; INFANTE-MALACHIAS, Maria Elena; NAVAS, Ana Maria; NUNES, César Augusto Amaral.(2008). Proceso de autoría /creación de simulaciones realizado por professor de química: uma experincia de capacitação em serviço. Revista Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.26, N°2, p.281–290.
Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	AZNAR, Martínez; MERCEDES, María; NIETO, Varela; PALOMA, María. (2009). La resolución de problemas de energia em la formación inicial de maestros. Revista Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.27, N°3, p.343–360.
Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	QUINTANILLA, M.; JOGLAR, C.1; JARA, R.; CAMACHO, J.; RAVANAL, E.; LABARRERE, A.; CUELLAR, L.; IZQUIERDO, M.; CHAMIZO, J.(2010). Resolución de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico. ¿Quépiensan los docentes de química enejercicio? Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.28, n.2, p.185–198.
Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Alberto. (2013). Problematicación de las actividades experimentales em la formación y la práctica docente de los formadores de profesores de Química. Revista Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.31, N°3, p.67–86.
Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	GARMENDIA, Mikel; BARRAGUÉS, José Ignacio; ZUZA, Kristina; GUIASOLA, Jenaro. (2014). Proyecto de formación del professora do universitario de Ciencias, Matemáticas y Tecnología, em las metodologías de Aprendizaje Basado em Problemas y Proyectos. Revista Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.32, N°2, p.113–129.
Enseñanza de	M. A. Gómez Crespo; A. M. Cañas Cortazar; M. S. Gutiérrez Julián; M. J.

lasciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	Martín-Díaz. (2014). Ordenadores em el aula: ¿Estamos preparados los profesores? Revista Enseñanza de lasciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.32, Nº2, p.239–250.
Enseñanza de lasciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	IRUELA, María Jesús Romera. (2014). La investigación-acción em didáctica de lasciencias: perspectiva desde las revistas españolas de educación. Revista Enseñanza de lasciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.32, Nº1, p.221–239.
Enseñanza de lasciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	J. M. Vílchez González; B. Bravo Torija. (2015). Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria em formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. Revista Enseñanza de lasciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.33, Nº1, p.185–202.
Enseñanza de lasciencias: revista de investigación y experiencias didácticas	CHICO, María Martínez; LISO, María Rut Jiménez; LÓPEZ-GAY, Rafael; VILLEGAS, Lucio; (2014). La indagación en las propuestas de formación inicial de maestros: análisis de entrevistas a los formadores de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Revista Enseñanza de lasciencias: revista de investigación y experiencias didácticas V.32, Nº3, p. 591-608.
Investigações em Ensino de Ciências	NETO, José Euzébio Simões; CAMPOS, Angela Fernandes; JÚNIOR, Cristiano de Almeida Cardoso Marcelino. (2013). Abordando a isomeria em compostos orgânicos e inorgânicos: Uma Atividade fundamentada no uso de Situações-Problema na formação inicial de professores de química. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.18, Nº2, p.327–342.
Investigações em Ensino de Ciências	AZEVEDO, Maria Nizete de; ABIB, Maria Lúcia V. S. (2013). Pesquisa-Ação e a elaboração de saberes docentes em ciências. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.18, Nº1, p.55–75.
Investigações em Ensino de Ciências	ABREU, Lenir; BEJARANO, Nelson; HOHENFELD, Dielson. (2013). O conhecimento físico na formação de professores do ensino fundamental. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.18, Nº1, p.23–42.
Investigações em Ensino de Ciências	FLORES, Julia; CABALLERO, María Concesa; MOREIRA, Marco Antonio. (2014). Los Mapas Conceptuales como instrumentos evaluativos del nivel de construcción integrativa de significados em el laboratorio de bioquímica bajo un enfoque constructivista. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.19, Nº3, p.611–624.
Investigações em Ensino de Ciências	CASTAÑO, Gloria Cardona; ANDRÉS, María Maite; VILLAGRÁ, Jesús Á. Meneses. (2014). La teoría de los campos conceptuales: Una exploración como referente em la formación de profesores de ciencias. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.19, Nº3, p.553–563.
Investigações em Ensino de Ciências	GOI, Mara Elisângela Jappe; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. (2014). Formação de Professores e o Desenvolvimento de Habilidades para a Utilização da Metodologia de Resolução de Problemas. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.19, Nº2, p.431–450.
Investigações em Ensino de Ciências	SUART, Rita de Cássia; ABRAS, Camila Marra; MACULAN, Débora da S.; PEDROSO, Jackeline Rafaela; ROSA, Lívia Maria Ribeiro; MIRANDA, Mayara de S.; BERNARDO, Rodrigo Antônio; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. (2015). Uma Análise do Desenvolvimento de Sequências de Aulas Por Licenciandas de Química ao Longo de um Processo de Reflexão Orientada. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.20, Nº2, p.186–208.
Investigações em Ensino de Ciências	MALHEIRO, João Manoel da Silva; FERNANDES, Preciosa. (2015). O Recurso ao Trabalho Experimental e Investigativo: Percepções de Professores de Ciências. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.20, Nº1, p.79–96.
Investigações em Ensino de Ciências	COSWOSK, Édila Dalmaso; GIUSTA, Agneta Silva. (2015). Práticas investigativas no ensino de microbiologia: uma proposta metodológica para iniciação à pesquisa. Revista Investigações em Ensino de Ciências V.20, Nº2, p.12–35.

Fonte: Própria

A partir das leituras dos artigos, emergiram categorias de análise, para que se soubesse como analisar, visto que faz-se necessário, identificar primeiramente a razão pela qual se analisa (BARDIN, 2011). Nesse sentido, para o autor, analisar o material é codificá-lo, por meio de aspectos como: recortes, agregações e enumerações, através de uma modificação das informações cruas, que conduzam a uma representação do conteúdo e da expressão apresentadas no texto.

A seguir destacam-se as categorias de análise tratadas na revisão de literatura: (1) Abordando a Resolução de Problemas na Formação Inicial e Continuada de Professores, (2) Desenvolvimento da metodologia de Resolução de Problemas nos cursos de Formação Inicial e Continuada de Professores, (3) Resolução de Problemas utilizando temáticas específicas.

(1) Abordando a Resolução de Problemas na Formação Inicial e Continuada de Professores

A metodologia de Resolução de Problemas foi abordada em diferentes espaços formativos, denominados como: componente curricular (ATAÍDE; GRECA, 2013; NETO; CAMPOS; JUNIOR, 2013; GOI; SANTOS, 2014; HYGINO; MOURA; LINHARES, 2014; CAVALCANTE; HERBERT; SOARES, 2009; KREY; MOREIRA, 2009; JÚNIOR; SILVA, 2009), processo formativo (AZEVEDO; ABIB, 2013), minicurso (FARIA; REIS, 2016), palestra e capacitação (SALVADOR et al., 2014), grupos de formação continuada (COUTINHO; FOLMER; PUNTEL, 2014; GOI; SANTOS, 2014; JÚNIOR; MARCONDES, 2013, ABREU; BEJARANO; HOHENFELD, 2013; LOTERO, 2014; ROMANO et al., 2016), curso de extensão (GOI; SANTOS, 2014), curso de treinamento (GÓMEZ; et al., 2014; CASTAÑO; ANDRÉS; VILLAGRÁ, 2014), capacitação (FEJES et al., 2008), projetos (NERY; MALDANER, 2012; GARMENDIA et al., 2014) e processo de reflexão orientada (SUART et al., 2015).

Durante a leitura dos trabalhos evidencia-se a interação entre a universidade e os espaços de formação inicial e continuada. A maior parte dos cursos são promovidos ou estão vinculados a pesquisas e ações desenvolvidas pelas instituições de ensino superior, aspecto este que acaba “[...] contribuindo de maneira relevante para a formação dos profissionais da educação” (BARBOSA, 2013, p.5).

Nesse sentido, Ataíde e Greca (2013), Hygino, Moura e Linhares (2014), Cavalcante, Herbert e Soares (2009), Krey e Moreira (2009), Júnior e Silva (2009) relatam abordar a metodologia nos componentes curriculares em cursos de licenciatura. No trabalho de Castaño, Andrés e Villagrà (2014), são evidenciadas atividades desenvolvidas por licenciandos em formação. Essas atividades têm por objetivo apresentar os conceitos sobre Campos Conceituais aos futuros professores, utilizando atividades problematizadas. Nesse sentido, a Teoria dos Campos Conceituais contribui para que o aluno construa estratégias para solucionar problemas, na medida em que disponibiliza situações de estudo e de aprimoramento cognitivo, fornecendo o desenvolvimento de competências aos alunos (SANTANA; ALVES; NUNES, 2015).

No trabalho de Neto, Campos e Júnior (2013) destaca-se um relato de um mestrando durante a aplicação de situações-problema em seu estágio de docência. Em uma situação semelhante, a publicação de Abreu, Bejarano e Hohenfeld (2013), abordam um curso de extensão desenvolvido por mestrandos para professores da Educação Básica. O curso tem por objetivo desenvolver atividades investigativas junto aos professores da área de Ciências da Natureza. As atividades desenvolvidas durante os trabalhos tem como resultado, a reflexão dos participantes sobre os conceitos envolvidos e problemas enfrentados durante o desenvolvimento das tarefas. Deste modo, as atividades investigativas são desenvolvidas para despertar habilidades, formular hipóteses, analisar dados para a boa argumentação dos alunos (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Os autores complementam que as atividades investigativas necessitam de problemas a serem resolvidos pelo aluno, que precisará encontrar caminhos e planejá-los para ter sucesso em sua resolução.

Os artigos analisados expressam uma preocupação por despertar nos docentes uma postura prático-reflexiva capaz de desenvolver nos indivíduos capacidade para “criar suas próprias ações, de administrar as complexidades reais e de resolver situações problemáticas por meio da integração inteligente com a técnica e os conhecimentos práticos adquiridos” (FONTANA; FÁVERO, 2013, p.12).

Suart et al. (2015) descrevem um Processo de Reflexão Orientada (PRO) em que “[...] visa promover momentos em que os licenciandos possam refletir acerca do desenvolvimento de planos de aula, elaboração e realização de atividades de intervenções no ensino de Química” (p.186). Desse modo, as ações foram desenvolvidas durante atividades extracurriculares com um grupo de licenciandos. Através de grupos de reflexão orientada, o

professor exercita repensar suas práticas, de maneira articulada com os outros professores e de forma crítica. Assim, as atividades de reflexão orientadas incentivam a reavaliação e reelaboração das práticas docentes, oferecendo aos professores a oportunidade de debaterem e refletirem em grupo sobre suas atividades em sala de aula (BRYAN; RECESSO, 2006 apud SUART et al., 2015).

Estes aspectos também foram identificados nos artigos relacionados aos cursos de formação continuada, como demonstram Azevedo e Abib (2013) ao realizarem um trabalho acerca de um processo formativo desenvolvido em uma escola pública com professores de Ciências da Natureza. O trabalho de Faria e Reis (2016) aborda um minicurso com professores de Química pertencentes a três escolas públicas. Garmendia et al. (2014) relatam um projeto desenvolvido com docentes do ensino superior. Na pesquisa de Salvador et al. (2014) descreve-se uma atividade de formação a partir de uma palestra e, posteriormente, encontros de capacitação em que “[...] professores se dispuseram a participar da experiência de orientação dos estudantes mediante a abordagem Aprendizagem Baseada em Problemas para produção de trabalhos a serem apresentados na feira de ciências”(p.299). Cortés, Gómez e Milagros (2006) narram um curso de formação desenvolvido com docentes da área de Didática em Ciências Experimentais, voltado para a construção e Resolução de Problemas envolvendo fenômenos do cotidiano. Os diferentes espaços formativos tem como objetivo apresentar a metodologia de Resolução de Problemas e suas aproximações, visando momentos de reflexão em grupo, após a aplicação dos problemas pelos docentes em suas turmas, contribuindo para o desenvolvimento de professores e alunos mais autônomos.

Para Monteiro, Monteiro e Azevedo (2010) aspectos como estes mostram o avanço nos cursos de formação inicial e continuada de professores, em que deixam de se preocupar, unicamente, com os conteúdos, passando a priorizar atividades práticas que promovam a autonomia, para que os professores tornem-se mais seguros ao abordarem conceitos científicos e adotem diferentes estratégias e ferramentas didáticas durante suas aulas. Aspectos como estes tornam indispensável o desenvolvimento profissional dos professores durante os processos formativos.

Na publicação de Romano et al. (2016), é trabalhada a Argumentação durante um curso de formação continuada de professores, utilizando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramenta para o desenvolvimento das atividades do curso. Os

autores destacam que as atividades desenvolvidas contribuíram para que os professores debatessem e reconhecessem aspectos importantes sobre a argumentação.

Esse aspecto também foi evidenciado no trabalho de Coutinho, Folmer e Puntel (2014), descrito através de um curso de formação continuada de professores. Durante o curso os docentes foram desafiados a buscar produções acadêmicas e, posteriormente, deveriam selecionar metodologias de ensino envolvendo problematização, interdisciplinaridade e temas transversais descritas nos artigos, para implantarem na escola durante suas aulas. Segundo os autores “O curso de formação continuada foi dividido, de maneira formal, em dois módulos, o teórico e o prático: as discussões teóricas preparatórias para a prática e a prática baseada na teoria. Desta forma, procurou-se articular teoria e prática, reflexão e ação [...]” (p.769).

Assim, Cunha (2010) destaca que o saber docente é formado por diversos saberes e origens, não sendo constituído apenas de um ‘saber específico’, entre esses saberes está o saber ‘saber-fazer’. Para Leal (2004) apud Gomes, et al. (2006) o “saber-fazer” se constitui na medida que o professor sabe “ser” um educador, em diversos cenários, em diferentes configurações, com o propósito de formar alunos para serem sujeitos ativos. Nessa perspectiva, o “saber-fazer” caracteriza-se como um conhecimento importante para os professores e que também foi destacado durante a análise dos trabalhos, através do aprimoramento de habilidades, bem como o processo de autoria dos docentes.

Evidenciou-se a autoria do professor no trabalho de Goi e Santos (2014) a partir da construção de problemas em cursos de formação. As formações possuíam como objetivo, apresentar a metodologia aos professores, aprofundar conceitos epistemológicos, pedagógicos e psicológicos, para que esses pudessem implementar a metodologia em suas aulas, de maneira mais significativa. Nesse sentido, Becker (1995) destaca que na visão do professor, o aluno construirá um novo conhecimento, na medida em que problematiza suas atividades em sala de aula.

Com um viés semelhante, Freire e Silva (2013), Júnior e Marcondes (2013), em seus trabalhos revelam atividades desenvolvidas em cursos de formação, visando à autonomia docente. Na publicação de Nery e Maldaner (2012), identificou-se o processo de autoria nos professores a partir de um projeto denominado “folhas”. O projeto foi utilizado como uma proposta de formação docente, em que os professores participantes foram desafiados a criarem textos abordando os conteúdos escolares de suas escolhas de forma problematizada.

Assim, as atividades dos docentes foram realizadas em grupos, visando um trabalho coletivo problematizado e interdisciplinar.

Nos trabalhos de Fejes et al. (2008), Gómez et al. (2014) e Lotero (2014) os cursos de formação de professores abordaram a metodologia acerca de uma perspectiva tecnológica, com objetivo de capacitar os docentes para trabalhar com diferentes ferramentas de ensino. Assim como esses autores, Boer, Vestena e Souza sinalizam que:

Na atualidade, as novas tecnologias perpassam tanto a vida cotidiana das pessoas como a sua formação profissional. No caso específico da formação de professores, o tema assume uma relevância ainda maior, porque a sua utilização no trabalho docente vem associada aos modos de socializar os conhecimentos científicos e às possibilidades de aprendizagem dos estudantes (BOER; VESTENA; SOUZA, 2010, p.6).

Com esse objetivo, Fejes et al. (2008) descrevem um projeto de Laboratório Didático Virtual de Química desenvolvido através da interação universidade-escola, em que os professores pertencentes às escolas participaram de um curso de capacitação, para que pudessem apropriar-se, desenvolver e criar simulações envolvendo conceitos de Química.

No trabalho de Lotero (2014), o curso para professores foi organizado em etapas: "TIC na Física e na Química", "Pesquisa em didática de ciência e aplicação em sala de aula", "Solução de problemas" e "Trabalho prático". O autor relata o desenvolvimento do curso com questionário e fóruns de debate entre os professores na intenção de evidenciar e estimular a reflexão sobre estas atividades. Durante as respostas, os professores demonstram a necessidade de aperfeiçoarem suas técnicas de modo a trabalhar com a tecnologia e abordá-la com mais frequência em suas aulas.

Nessa mesma perspectiva, Gómez et al. (2014) mencionam um trabalho voltado para a tecnologia, mediante um curso *online* utilizando a plataforma moodle, para professores da Educação Básica. Podendo ser realizada a formação de professores por meio de aulas à distância, viabilizando espaços de formação para professores que possuem pouco tempo para estas atividades. “A modalidade de EaD e o processo de formação de professores recebem destaque na atual LDB/96 (Lei n.º 9394/96), representando um grande avanço para a educação brasileira, especialmente pelo seu caráter democrático-participativo e pela sua abrangência” (BARBOSA, 2013, p.2).

Durante a análise dos trabalhos os autores buscam desenvolver através dos cursos de formação a metodologia de Resolução de Problemas, almejando a construção de autonomia,

reflexão, criticidade e trabalho em equipe entre os professores, tornando-se protagonistas de suas ações, buscando aperfeiçoar suas práticas, sempre que acharem necessário. Percebe-se que a formação de professores, atualmente busca desenvolver a capacidade dos professores tomarem decisões sobre suas atividades.

Os cursos de formação, como componentes curriculares, processos formativos, minicursos, palestras, grupos de formação continuada, cursos de extensão, cursos de treinamento, capacitações, projetos, processos de reflexão orientada, descrito nos textos analisados, são desenvolvidos em diferentes espaços, com várias abordagens, contendo suas cargas horárias diversificadas, podendo atender os professores de acordo com suas necessidades. Isto é um ponto positivo para a formação de professores, já que muitos docentes acabam não procurando formação devido à falta de tempo e dificuldade de deslocamento.

Além disso, a metodologia de Resolução de Problemas foi desenvolvida nos cursos de formação por inúmeras modalidades, para que pudesse dar mais significado às atividades desenvolvidas pelos professores. Isso será discutido com mais detalhes na próxima categoria.

(2) Desenvolvimento da metodologia de Resolução de Problemas nos cursos de Formação de Professores

A metodologia de Resolução de Problemas, assim como as atividades problematizadas constituem-se um importante método para promover a aprendizagem nos alunos de uma forma relevante, como já destacado neste trabalho. Porém, para que isso ocorra, é necessário que o professor contribua de diversas maneiras, como:

[...] escolher situações adequadas, para abordar conceitos e o maior número de capacidades; recolher ou sugerir aos alunos informações; selecionar e reformular tarefas de acordo com a realidade dos alunos; encorajar os alunos durante a RP; proporcionar contato com conceitos e promover a construção de novos conceitos; orientar pesquisas bibliográficas; adequar os problemas com uma linguagem clara; avaliar o processo de ensino aprendizagem e organizar o trabalho em sala de aula de maneira adequada (GOI, 2004, p.57).

Nessa perspectiva, a formação de professores apresenta metodologias e ferramentas aos professores, demonstrando sua utilização e emprego no contexto escolar, bem como fornece momentos para repensar as práticas e problemas encontrados em sala de aula. Isto foi identificado, por meio das publicações de Ataíde e Greca (2013); Azevedo e Abib (2013); Faria e Reis (2016); Neto, Campos e Junior (2013); Coswosk e Giusta (2015); Júnior e Silva (2009); Aznar et al. (2009); Flores, Caballero e Moreira (2014); Hygino, Moura e Linhares (2014); Castaño, Andrés e Villagrà (2014); Krey e Moreira (2009); Suart et al. (2015); Freire

e Silva (2013); Cortés, Gómez e Milagros (2006); Nery e Maldaner (2012); Garmendia, et al. (2014); Salvador et al. (2014); Coutinho, Folmer e Puntel (2014); Gonzalez, Pérez e Escartín (2003); Iruela (2014); Goi e Santos (2014); Lotero (2014); Júnior e Marcondes (2013); Abreu, Bejarano e Hohenfeld (2013); Vílchez e Bravo (2014); Fejes et al. (2008); Quintanilla et al. (2010); Gonçalves e Marques (2013); Malheiro e Fernandes (2015), Chico et al. (2014), Romano et al. (2016), em que relatam e analisam o desenvolvimento da metodologia e suas aproximações, desenvolvidas em cursos de formação de diferentes formas.

Ataíde e Greca (2013), Neto, Campos e Júnior (2013), Coswosk e Giusta (2015), Júnior e Silva (2009), Aznar et al. (2009) ressaltam sobre as dificuldades encontradas e competências desenvolvidas com futuros professores de Física, Química e Biologia ao resolverem situações-problema envolvendo conteúdos de Termodinâmica, Isomeria, Equilíbrio Químico, Microbiologia e Energia, através de atividades investigativas. Durante a análise os autores apontam aspectos relacionados à importância ao trabalhar acerca da metodologia de Resolução de Problemas de modo a oportunizar a perspectiva histórica e epistemológica juntamente aos conteúdos, despertando mais interesse dos licenciandos, o que pode viabilizar a aprendizagem dos conteúdos.

Este aspecto é descrito por Ipatinga (2011) apud Moreira e Souza (2014), em que destacam que ao colocar os alunos a resolver situações-problema, os estudantes desenvolverão a capacidade de tomar decisões, de solucionar os problemas conceituais e também os problemas da vida, devido ao caráter interessante, dinâmico que as atividades problematizadas potencializam.

Ao instigarem os graduandos a resolverem problemas, Flores, Caballero e Moreira (2014), enfatizam que essas habilidades também foram construídas. Nesse trabalho foram desenvolvidas atividades de pesquisas realizadas com futuros professores de Química e Biologia por meio de problemas envolvendo experimentação sobre o conteúdo de enzimas e construção de mapas conceituais. Assim, os autores relatam que essas atividades contribuem para a organização e compreensão dos conceitos pelos alunos.

Estes aspectos também são destacados no trabalho de Hygino, Moura e Linhares (2014) e Vílchez e Bravo (2014), em que ao aplicarem problemas para os graduandos e mestrands resolverem, revelam um enfoque diferente, no qual são instigados a resolverem estudos de casos, com simulação de problemas enfrentados na sala de aula e situações reais que podem ocorrer nas aulas de Ciências. Estas atividades são compostas por leituras, confecção de

textos, reflexões e atividades práticas na sala de aula. Assim, o estudo de caso se mostra eficiente, caracterizando-se como:

Um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. Esse método consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões (SÁ;QUEIROZ, 2009, p. 12).

Na publicação de Abreu, Bejarano e Hohenfeld (2013) são relatadas atividades investigativas acerca da Resolução de Problemas por professores em um curso de formação. As atividades envolvem conceitos físicos por meio de “kits adaptados”, que tratavam de situações problematizadas pela professora formadora e, em seguida, os docentes poderiam resolvê-las. Para os autores é necessário levar para os cursos de formação atividades que sejam relevantes para os professores, como o caso da Resolução de Problemas, além disso, praticar essas atividades para que os professores tenham segurança para aplicá-las em suas aulas e organizar espaços de reflexão e discussão sobre as práticas docentes. Dessa forma, o ensino por investigação, incentivado através de cursos de formação contribui para que os professores sintam-se ativos e aprendam a refletir e discutir (MOREIRA; SOUZA, 2014).

De acordo com Krasilchik (1987) apud Moreira e Souza (2014), as atividades problematizadas são utilizadas com o propósito de possibilitar o desenvolvimento intelectual e a liberdade para que o revolvedor possa construir seu próprio conhecimento. Com este mesmo objetivo, Castaño, Andrés e Villagrà (2014) argumentam sobre a elaboração de mapas conceituais por licenciandos, em que identificaram situações-problema organizando-as segundo sua ordem de complexidade e destacando as hipóteses para suas soluções. Durante o trabalho, os licenciandos organizaram propostas envolvendo a metodologia de Resolução de Problemas e Campos Conceituais. Este aspecto também foi abordado na publicação de Krey e Moreira (2009), em que são construídas e aplicadas situações-problema, com futuros professores, a partir dos conceitos envolvendo campos conceituais e aprendizagem significativa, utilizando como ferramenta, mapas conceituais, para o desenvolvimento das atividades.

Nessa perspectiva, percebe-se que além de desenvolver habilidades nos professores ao resolverem problemas, se faz necessário estimulá-los a construir propostas, formularem e selecionarem problemas, para que levem atividades que realmente sejam importantes para os alunos.

Nesse sentido, Freire e Silva (2013), descrevem atividades de Resolução de Problema com futuros professores de Química. Inicialmente os licenciandos expressaram suas concepções sobre as diferenças de “problema” e “exercício”. Em um momento seguinte os graduandos formularam problemas a partir de exercícios envolvendo os conteúdos de Química, por fim realizaram uma prova didática expressando como seria o processo para formular problemas a partir de exercícios. Os autores concluem aspectos envolvendo a necessidade de trabalhar nos cursos de formação os conceitos que envolvem a metodologia, para que fiquem definidos os limites entre problemas e exercícios, assim como já destacado por Pozo (1994) e descrito neste trabalho.

No trabalho de Freire e Silva (2013) evidencia-se as dificuldades dos licenciandos ao produzirem problemas abertos, sugerindo certa insegurança nos graduandos ao retirarem os dados numéricos dos problemas, construindo, assim, problemas fechados ou semiabertos. Para os autores, a superação desta dificuldade carece de um aprofundamento teórico, de modo que os professores consigam diferenciar os aspectos que devem ser levados em conta, para a transformação de um exercício em um problema que alcance os objetivos que o docente almeja.

Em Goi e Santos (2014) os problemas formulados por professores durante cursos de formação inicial e continuada, foram classificados segundo as categorias de Watts (1991). As autoras relatam que os professores em formação continuada possuem certa inclinação em construir problemas com objetivos específicos, envolvendo conceitos escolares enquanto que os licenciandos, aparentemente, trazem maior destreza para construção de situações-problema. As autoras concluem que “[...] o trabalho com a Resolução de Problemas nos contextos de sala de aula possibilita ao professor o fortalecimento de seus saberes práticos e de sua postura reflexiva” (p.442).

Suart et al. (2015), Júnior e Marcondes (2013), Nery e Maldaner (2012), Fejes et al. (2008), destacam aspectos relacionados à capacidade dos docentes em formular atividades problematizadas. Durante os cursos de formação, os professores e licenciandos, após capacitação teórica e metodológica, foram desafiados a construir planos de ensino, propostas, textos, modelos didáticos através de simulações contendo atividades problematizadas. Os autores revelam que os professores através da reflexão e argumentação realizadas por meio do trabalho em grupo durante os cursos, acabaram aprimorando suas

concepções e estratégias sobre atividades investigativas, promovendo, além do processo de autoria, uma maior interação entre os grupos.

A produção de materiais por parte dos professores também esteve presente nos trabalhos de Faria e Reis (2016), Cortés, Gómez e Milagros (2006), Garmendia et al. (2014), Azevedo e Abib (2013), em que relatam a construção e aplicação de propostas problematizadas, estudos de casos e problemas por professores. As atividades partiram da apropriação da metodologia em curso de formação. Durante a análise sobre a construção e aplicação dos casos, destacam-se, pelos autores, as possibilidades e potencialidades da estratégia metodológica. Os autores concluem que as atividades envolvendo problemas viabilizam a compreensão dos conceitos e aspectos da realidade dos alunos, o desenvolvimento de habilidades, o relacionamento entre alunos e professores, assim como importantes contribuições para a formação dos alunos e para prática reflexiva dos professores. Nesse sentido, quando o educador, exemplifica os conceitos por meio de questionamentos, ele “[...] deixa de demonstrar conhecimentos «verdadeiros; e passa a questionar e a problematizar o conhecimento que é explicitado, favorecendo, assim, a aprendizagem.” (RIZZA; SILVA; MAGALHÃES, 2013, p.1856).

Além de desenvolver nos docentes a capacidade de formular atividades acerca da Resolução de Problemas, se faz necessário que os professores saibam implementar as atividades na sala de aula, para que os alunos consigam construir caminhos e estratégias, como explica Azevedo (2004):

[...] refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos intensidade (dependendo da atividade didática proposta e de seus objetivos) das etapas de um processo que leve à resolução do problema proposto, enquanto o professor muda sua postura, deixando de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um guia (AZEVEDO, 2004, p. 21).

Com este entendimento, Salvador et al. (2014) narram uma pesquisa realizada com professores de Ciências da Natureza, que após um curso de capacitação, no qual tiveram formação para aplicar a metodologia de ABP, ganharam o papel de “facilitadores”, tendo como objetivo a função de guiar os estudantes do Ensino Médio, para que criassem projetos, através da formulação e solução de problemas. Assim, os projetos deveriam ser criados a partir de temas. Após as intervenções na sala de aula, levaram seus projetos à feira de ciências. Ao final do trabalho, os pesquisadores perceberam “[...] engajamento, motivação, participação dos estudantes e professores da escola na busca da construção dos projetos, o que, por si só, já justificaria a aplicação desse tipo de intervenção.” (p.310). Os docentes, que aplicaram a metodologia, destacam a importância de conduzir adequadamente os estudantes

durante a resolução, além disso, os professores apontam diversos benefícios desenvolvidos durante a realização das atividades, como a iniciativa de ação e reflexão sobre as práticas didáticas.

Nessa perspectiva, Coutinho, Folmer e Puntel (2014), relatam um curso de formação no qual os docentes decidiram desenvolver e aplicar propostas envolvendo problematização e o arco de Maguere, a partir de leituras e estudos em produções acadêmicas. Dessa forma, “[...] os professores deveriam apresentar os temas (problemas) e a proposta de trabalho interdisciplinar, assim, os alunos, apoiados pelo professor, selecionaram uma das várias situações propostas e a problematizaram” (p.774). Destaca-se, pelos autores, ao final das atividades o caráter positivo do trabalho acerca da produção acadêmica, já que este proporciona a reflexão dos professores sobre suas práticas, fazendo com que busquem novos métodos de ensino e apropriem-se dos mesmos para poder guiar os alunos durante as atividades.

Na condução de problemas em sala de aula Lotero (2014) sinaliza que foi organizado três casos de atividades práticas investigativas, envolvendo tecnologia, desenvolvidas por licenciandos de um curso de Educação Infantil. O terceiro caso descreve um *workshop* ministrado por futuros professores para crianças. O autor menciona a importância dos professores estarem preparados para incentivarem a atitude científica nos alunos, aproveitando a curiosidade que possuem, bem como a necessidade para encontrar respostas aos problemas cotidianos.

Outro aspecto evidenciado durante a análise dos artigos, refere-se a pesquisa na área da formação de professores e Resolução de Problemas. As pesquisas descritas nas publicações foram conduzidas de diferentes formas e tem, entre seus objetivos, evidenciar como a Resolução de Problemas está sendo tratada na formação docente, as concepções de professores sobre a metodologia, o emprego da metodologia na sala de aula e os fatores que levam a mesma. Nesse sentido, a pesquisa no Ensino de Ciências desenvolve-se por diferentes ações, investigando conceitos envolvendo a área de ciências e destacando inúmeras questões (CARVALHO; OLIVEIRA; REZENDE, 2009).

Este aspecto também foi evidenciado no trabalho de Goi e Santos (2014), por meio de uma revisão bibliográfica, em quatro revistas de Ensino de Ciências, com objetivo de evidenciar como a metodologia de Resolução de Problemas está sendo trabalhada na

formação de professores, dentre os resultados encontrados durante a revisão, destaca-se a variedade de abordagens teóricas, assim como, o desenvolvimento da autoria, aplicação e os resultados dessas ações para os docentes durante os cursos de formação.

Com um viés semelhante, Iruela (2014) traz uma pesquisa de cunho teórico. Os autores realizaram uma revisão bibliográfica em que procuram pelos trabalhos que abordam aspectos sobre Didática da Ciência, prática docente, treinamento de professores e desenvolvimento profissional. Durante a análise dos trabalhos sobre investigações didáticas, foi possível identificar que os objetos de estudos em artigos espanhóis estão distribuídos em dez linhas de pesquisa, a primeira se refere à formação de professores, sendo o aspecto que mais recebe atenção e, a segunda, à metodologia de Resolução de Problemas, ambas foco desta investigação. Percebe-se através das publicações que a metodologia de Resolução de Problemas é bastante difundida na Espanha, como destacado por Goi e Santos (2014).

A publicação de González, Pérez e Escartín (2003), caracterizada de cunho teórico, aborda um paralelismo com os diferentes tipos de situações-problema como: atividades práticas, experimentos, problemas de lápis e papel, entre outras, destacando como podem contribuir para a prática dos professores em formação. Entre os resultados, ressalta-se a importância das atividades envolvendo problematização para o aprimoramento de habilidades nos professores e alunos.

Quintanilla, et al. (2010) através de um grupo de pesquisa, analisaram a aplicação de questionários aos docentes de Licenciatura em Química, atuantes em diferentes escolas, com intuito de descrever e identificar as concepções que possuíam acerca da Resolução de Problemas e sobre o desenvolvimento do pensamento científico na sala de aula, assim como estabelecer relações entre esses aspectos. Através do questionário, os autores enfatizam diversos pontos relacionados aos docentes entrevistados e a forma que abordam os conceitos em suas aulas, podendo-se mencionar: diferentes concepções entre os professores sobre a natureza da ciência, e o processo de ensino e aprendizagem; e a formação inicial recebida pelos docentes, em grande parte, responsável pela falta de utilização da Resolução de Problemas na sala de aula.

Em um viés semelhante, Romano et al. (2016), descrevem uma pesquisa exploratória realizada com professores de Ciências da Natureza. Segundo os autores, os professores responderam questionários envolvendo aspectos sobre o Ensino de Ciências e sobre a

metodologia de Argumentação. Em seguida, foram aplicados questionários aos estudantes do Ensino Médio, em que responderam questões referentes à argumentação em sala de aula. Entre os pontos destacados nos questionários, ressalta-se a dificuldade em conduzir as atividades envolvendo a metodologia, visto que os alunos estão habituados a decorar os conceitos escolares, sem tomar decisões e posicionamento, e que ao incentivar a ação metodológica na formação de professores será possível contribuir para o desenvolvimento crítico-reflexivo nos alunos e professores.

O trabalho de Chico et al. (2014), trata de entrevistas aplicadas com docentes da disciplina de Didática da Ciências atuantes na formação inicial de professores. Segundo os autores, as entrevistas foram aplicadas com objetivo de identificar os aspectos considerados importantes a serem tratados durante a formação inicial de professores sobre metodologias investigativas. Dentre as respostas dos docentes, foi mencionado o desenvolvimento de questões problematizadas pelos professores e a importância em guiar/explicar as atividades. Assim, os autores revelam que a metodologia de indagação baseada em modelos (MBI) é uma das prioridades dos docentes a serem desenvolvidas. Para os autores, esta abordagem se faz necessária na formação inicial de professores pelo fato das atividades incentivadas em curso promoverem a reflexão crítica sobre os aspectos referentes ao ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, Gonçalves e Marques (2013) realizaram uma pesquisa com professores de cursos de licenciatura em Química, por meio de questionários. Os questionários abordam perguntas referentes à forma com que os docentes guiam suas atividades experimentais e se abordam de forma problematizada. Após a leitura da análise das entrevistas foi possível perceber que os docentes reconhecem a importância de se proporcionar atividades experimentais problematizadas, mas que algumas vezes acabam por não usar devido a formação que tiveram, com experimentações de cunho tradicional, através de roteiros. Assim, os autores concluem sobre a importância de se incentivar práticas investigativas nos cursos de formação, para que estas acabem tornando-se hábito dos docentes, sendo utilizadas frequentemente em suas aulas. Esse aspecto também é destacado por Rizza, Silva e Magalhães (2013), “Para que o experimento seja conduzido de forma que os/as alunos/as construam saberes, a problematização deve ser uma estratégia presente durante todo o processo de construção, desenvolvimento e conclusão da atividade” (p.1856).

Malheiro e Fernandes (2015), também mencionam a necessidade de se trabalhar acerca da Resolução de Problemas e atividades experimentais, no qual, trazem os resultados de uma

pesquisa com o objetivo de destacar os motivos que levaram professores de Ciências da Natureza da Educação Básica a utilizarem como recurso o trabalho experimental e Resolução de Problemas reais. Os docentes expressam que ao trabalhar estas metodologias as aulas tornam-se mais atrativas e empolgantes, prendendo mais a atenção dos alunos, na medida em que proporcionam a relação dos conceitos estudados na escola com a realidade dos estudantes.

Nesse sentido, percebe-se a importância ao se trabalhar metodologias que envolvam a problematização nos cursos de formação, para que os professores apropriem-se dos conceitos e sintam-se seguros para formularem problemas e construam suas propostas didáticas.

(3) Resolução de Problemas utilizando temáticas específicas

A profissão docente vai além de ensinar conceitos escolares aos alunos, os professores são responsáveis por transpor os conteúdos escolares para a vida real, aproximando das atividades diárias dos discentes. Nesse viés, cabe a formação de professores contribuir para que os docentes saibam como utilizar temáticas relevantes à comunidade na qual o aluno pertence, para assim, aproximar os conceitos escolares de questões reais que sejam importantes para os alunos.

Nessa perspectiva, se faz necessário trabalhar durante os cursos, propostas e metodologias alternativas com os professores, para que estes consigam organizar os conceitos escolares relacionando-os com temáticas da vivência dos alunos, articulando-os também com atividades problematizadas para que possam promover a aprendizagem de uma forma mais eficaz (SCHNETZLER, 2002).

Esses aspectos também foram identificados durante a leitura dos trabalhos de Faria e Reis (2016); Neto, Campos e Júnior (2013); Vílchez e Bravo (2014); Salvador et al. (2014); Coutinho, Folmer e Puntel (2014); Lotero (2013); Gómez et al. (2014); Cavalcanti, Herbert e Soares (2009).

Em Faria e Reis (2016) os professores de Química do Ensino Médio durante o processo formativo, escolheram uma temática para trabalhar estudos de caso em suas turmas, de modo que aproximassem os conceitos ao cotidiano dos alunos. Os docentes optaram por trabalhar as temáticas: *o consumo de bebidas alcólicas por adolescentes e os efeitos no organismo; alimentação - hábitos alimentares; hábitos alimentares e a valorização do corpo perfeito; o consumo e a produção de alimentos embutidos - conservantes e aditivos alimentares.* Os

autores ressaltam alguns benefícios demonstrados pelos docentes através das práticas, como a reflexão sobre as ações oportunizadas mediante debates no grupo formativo, a tomada de decisões dos professores na escolha de temas que fossem de relevância para os alunos, desenvolvidos juntamente com os conceitos químicos.

Vílchez e Bravo (2014) apresentam um trabalho com mestrandos em Educação Primária em que deveriam responder a uma questão abordando a temática de alimentos embutidos, levando em consideração os aspectos envolvidos para chegar a uma hipótese coerente sobre as diferenças de preços entre as marcas de presunto, com objetivo de identificar as etapas de um inquérito científico. Os autores destacam a necessidade de incentivar a reflexão, bem como o conhecimento científico durante a formação inicial de professores.

A publicação de Neto, Campos e Júnior (2013) refere-se a intervenções realizadas por um mestrando em seu estágio de docência, em que utilizou situações-problema abordando a temática *história da ciência e tratamento medicinal* para trabalhar o conceito de Isomeria. Os autores sinalizam sobre a importância ao se trabalhar com temáticas como estas para o desenvolvimento do posicionamento crítico dos alunos, visando uma abordagem epistemológica da Ciência. Para Pietrocola (2003, p.15), ao se trabalhar sobre aspectos epistemológicos, as atividades de ensino tornam-se mais interessantes, pois disponibilizam “[...] um entendimento de como estas representações simbólicas e imperfeitas da realidade foram produzidas e se modificaram ao longo da história da ciência”.

Outra temática evidenciada nos trabalhos refere-se aos impactos ambientais, destacados através do trabalho de Salvador et al. (2014), em que por meio da ABP os estudantes formularam problemas sobre as temáticas “Química e Física verde”, “Lixo” e “Consumo”. Após o desenvolvimento das atividades, os estudantes participantes demonstraram ter compreendido os conceitos trabalhados, aprofundando a aprendizagem referente à temática desenvolvida nos projetos.

Coutinho, Folmer e Puntel (2014), trazem os temas transversais através de atividades problematizadas, escolhidos por docentes de diferentes áreas. Assim, os professores em formação selecionaram e abordaram em suas aulas temas, como: *Sexualidade; Cuidados com a saúde; Comportamentos de risco; Desenvolvimento sustentável; Qualidade de vida; Respeito às diferenças, Bullying e Alimentação*. Os autores relatam que a utilização de temas transversais durante o curso com docentes de diversas disciplinas, viabiliza o trabalho

interdisciplinar entre os professores da escola. A interdisciplinaridade se faz na medida em que os diferentes componentes curriculares possuem o mesmo propósito para desenvolver a construção de conhecimento, ocorrendo diversos ajustes nas práticas de ensino e pedagógicas realizadas entre os professores (LIMA, 2007).

A temática tecnologia foi abordada nas publicações de Gómez et al. (2014) e Lotero (2013). Gómez et al. (2014) através da temática *Tecnologia da Informação e comunicação-TIC* por meio da plataforma moodle, em que as atividades do curso foram realizadas mediante um blog denominado “As TIC em Física e Química”. No artigo de Lotero (2013), descrevem-se trabalhos acerca da temática *Câmera digital* utilizando a tecnologia como ferramenta de ensino e sua importância durante as atividades práticas envolvendo a mesma. Os trabalhos promovem discussões e mostram caminhos para se trabalhar com temáticas que envolvem a realidade dos alunos, nesse caso, a tecnologia.

A publicação de Cavalcante, Herbert e Soares (2009) aborda *Roleplaying Game (RPG)* com licenciandos de diferentes componentes curriculares, trabalhando no ambiente escolar, conceitos químicos de forma problematizada através da aplicação do jogo didático. Os autores ressaltam que ao utilizar a estratégia é possível despertar o interesse e prazer nos alunos, aprimorando o processo de ensino e de aprendizagem. Para Miranda (2001), o jogo didático, pode contribuir para que os alunos consigam desenvolver a cognição, melhorar seu relacionamento entre colegas e professores através de um ambiente descontraído, além da motivação e criatividade.

Percebe-se nos artigos a preocupação em se trabalhar acerca de temáticas próximas à realidade dos alunos. Para Binatto et al. (2015) o enfoque de temáticas próximas à realidade dos discentes possibilita a contextualização. Este fato acaba por envolver os indivíduos participantes das atividades, viabilizando o desenvolvimento de diversos benefícios como a criticidade, importantes para a formação dos cidadãos. Nessa perspectiva, grande parte dos artigos trazem diversos pontos positivos despertados através da utilização das temáticas juntamente à Resolução de Problemas. Os autores relatam aspectos referentes a interdisciplinaridade e melhor compreensão dos conceitos acerca da temática.

O Ensino por Investigação articulado ao uso de temáticas possui potencial, visto que ao problematizar os conceitos escolares juntamente com assuntos que estejam presentes no dia a dia dos estudantes, acaba por despertar o interesse e conseqüentemente uma melhor

aprendizagem. Através do exposto, percebe-se que as práticas pedagógicas envolvendo atividades investigativas e abordagem de temáticas durante os cursos de formação, demonstram ser uma alternativa viável para contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem.

O trabalho de revisão de literatura sinaliza que a metodologia de Resolução de Problemas e suas aproximações estão sendo trabalhadas com maior frequência nos diferentes espaços de formação de professores, nos últimos anos. Este aspecto pode ser evidenciado ao se comparar este trabalho com a revisão realizada por Goi e Santos (2013) no período compreendido entre 2000 a 2012, que durante seu trabalho encontraram 10 artigos abordando a temática. Percebe-se que do ano de 2013 a 2016 o número de trabalhos abordando a metodologia nos espaços de formação de professores aumentou significativamente, pois encontrou-se 23 artigos nos mesmos periódicos em um período menor de análise.

Este fato pode estar associado aos diversos benefícios desenvolvidos nos professores e alunos durante o trabalho acerca da metodologia de Resolução de Problemas como, por exemplo, autonomia, criticidade, capacidade de enfrentar e solucionar situações problemáticas dentro e fora da escola, domínio conceitual e aproximação dos conceitos científicos com situações do dia a dia. Dessa forma, pesquisadores compreendem a necessidade em incentivar nos cursos de formação de professores, metodologias que tenham como objetivo a investigação, para que os docentes saibam da importância e incorporem em suas práticas.

2. Metodologia e Contexto da Pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido através da validação e análise de problemas resolvidos, elaborados e aplicados por professores da área de Ciências da Natureza. Essas atividades foram realizadas durante um curso de extensão universitária de 50 horas, ofertado pela Universidade Federal do Pampa- UNIPAMPA, *campus* Caçapava do Sul, RS entre o período de setembro de 2017 a maio de 2018. O curso de extensão contou com sete professores (identificados pela letra D, seguida pelas letras em alfabética de A ao G), sendo cinco em formação continuada e dois em formação inicial, o qual trata de identificar como os docentes participantes do curso se apropriam, produzem e implementam problemas para a Educação Básica. Para isso, analisou-se e categorizou-se os problemas produzidos pelos docentes, identificou-se as dificuldades e capacidades ao construir problemas, assim como a potencialidade da implementação da metodologia na Educação Básica através dos relatos dos professores em curso de formação.

A partir de estudos utilizando referenciais que compreendem a metodologia de Resolução de Problemas, os professores produziram situações-problema que foram apresentados e validados no curso de formação de professores em que, posteriormente, foram categorizados pela graduanda. Após a elaboração dos problemas, esses foram implementados pelos docentes em três escolas de Educação Básica localizadas nas cidades de Caçapava do Sul e Vila Nova do Sul; os resultados obtidos através dessas implementações foram apresentados pelos professores nos encontros de formação.

Como instrumentos de produção de dados foram aplicados questionários (Anexo A e Anexo B) adaptado de Goi (2014) durante o curso de extensão, com intuito de evidenciar as percepções dos professores durante o processo formativo, bem como promover a reflexão sobre os aspectos levantados nos questionários no curso de formação e durante a implementação usando a metodologia de Resolução de Problemas.

Os encontros de formação foram gravados em áudio e transcritos para a compilação dos resultados. Também foram realizadas anotações em diário de bordo. Para Porlán e Martín (1994) o diário de bordo se caracteriza como um método, no qual o pesquisador descreve suas observações, conclusões e compara informações, de modo que, torna-se possível detectar

problemas e evidenciar as ideias do pesquisador através da utilização do diário de bordo como orientador da atividade de pesquisa.

Para o estudo dos dados foram analisados e categorizados problemas produzidos pelos professores, conforme as literaturas de Watts (1991) e Pozo (1998) apontam, como também emergiram categorias de análise a partir das transcrições dos áudios e do diário de bordo, refletindo as impressões dos professores durante os encontros de formação.

Os questionários foram analisados conforme a escala *Likert*, viabilizando, durante a pesquisa quantitativa, a aproximação da realidade de modo mais expressivo (DALMORO; VIEIRA, 2013).

A seguir, no Quadro 5 está descrito cada alternativa utilizada para as questões dos questionários. A direita do Quadro está exposto o valor numérico atribuído a cada alternativa.

Quadro 5: Valores numéricos utilizados para a escala *Likert*.

Alternativas	Valor Numérico
CP- Concordo plenamente	5
C- Concordo	4
NO- Não tenho opinião ou indeciso	3
D- Discordo	2
DT- Discordo totalmente	1

Fonte: Adaptado de Likert (1976)

Para calcular os escores da escala *Likert*, utilizada nos questionários, multiplicou-se a frequência de respostas para cada alternativa ao valor numérico correspondente à mesma, obtendo-se a média ponderada. O valor obtido através desta multiplicação foi dividido por 100%, resultando, assim, no *Ranking Médio* (RM) descrito por Oliveira (2005) apud Bonici e Araújo (2011). Valores estes que podem variar do 1 ao 5, em que quanto mais próximo do 5 for o RM, maior é o grau de aceitação.

Desse modo, a pesquisa foi conduzida de forma quantitativa e qualitativa para uma melhor sistematização e análise dos dados. Sabendo que a pesquisa qualitativa é vasta, compreendendo diversas vertentes e métodos, esse fato exige do pesquisador domínio teórico e metodológico a respeito de suas concepções epistemológicas, assim como de suas aplicações (LUDKE; CRUZ, 2005).

3. Resultados e Discussões

A partir da análise dos questionários, diário de bordo, transcrições dos áudios e problemas produzidos pelos docentes apresenta-se os resultados da ação de formação de professores. Primeiramente aborda-se a análise dos problemas, conforme a literatura tem apontado. Após analisa-se as impressões dos professores a partir da implementação da metodologia de Resolução de Problemas na Educação Básica. Por último, discutem-se os questionários inicial e final, tipo *Likert* com escala de cinco pontos, que tem por objetivo expressar as concepções que os professores possuem sobre a metodologia de Resolução de Problemas e sobre a formação de professores ao início e término do curso de extensão.

3.1-Problemas produzidos pelos professores em curso de extensão

A elaboração e construção de problemas permite que os professores em formação apropriem-se do referencial teórico que envolve a metodologia de Resolução de Problemas, uma vez que, é necessário o seu aprofundamento para a compreensão da estruturação de um problema e dos aspectos que o diferenciam de um exercício. Dessa forma, o professor reconhece as características que devem ser levadas em consideração para que o problema aproxime-se das competências que almeja trabalhar em seus alunos, conduzindo assim, para um trabalho mais objetivo e orientado.

A construção de problemas descrita neste trabalho faz parte de um curso de formação em que os professores produziram um bloco de problemas, contendo em média cinco problemas, objetivando, deste modo, um maior aprofundamento conceitual do primeiro problema ao último. Os docentes produziram individualmente seus respectivos blocos de problemas e alguns professores optaram pela construção de mais de um bloco. Faz-se importante destacar que um dos professores produziu três blocos de problemas contendo dois problemas em cada um, porém devido ao fato de um bloco apresentar um problema confuso e não ter sido ajustado de acordo com as orientações dos professores formadores, foi retirado da análise, sendo apresentado como um problema unitário e não mais como um bloco, neste trabalho.

A seguir, descrevem-se os problemas construídos durante a formação. Para a preservação da identidade dos professores, esses foram identificados através da letra D seguida das letras em ordem alfabética do A ao G. O Quadro 6, apresentando os problemas, está organizado contendo cada bloco de problemas, em que recebe um algarismo romano do I ao XII, e os problemas e suas classificações são expostos pela letra P, seguida da sequência numérica que varia do 1 ao 38.

Quadro 6: Blocos de problemas produzidos pelos professores em Formação e suas classificações.

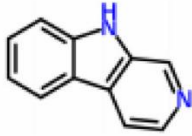
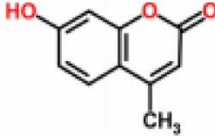
Professor	Bloco	Problemas
D _A	I	<p>P1. Um solvente é uma substância que pode dissolver outras moléculas e compostos, que são conhecidos como solutos. Uma mistura homogênea de solvente e soluto chama-se solução e boa parte da química da vida ocorre em soluções aquosas, ou soluções em que a água é o solvente. Dois mecânicos após concluírem seu turno de serviço foram fazer a limpeza de suas mãos, o primeiro utilizou-se de água para remover os resíduos de graxa, já o segundo utilizou-se de gasolina. Os dois obtiveram o mesmo resultado? De acordo com a química como pode ser explicado este resultado?</p> <p>P1. Teórico x experimental, fechado, formal, curricular, dado, real, disciplinar.</p> <p>P2. A água é considerada como solvente universal, pois a maioria das reações ocorre em meio aquoso. Mesmo com essa característica ela não consegue dissolver todas as substâncias. Apresente alguns experimentos em que a água funciona como solvente e outros com substâncias que ela não é capaz de dissolver, explicando os resultados.</p> <p>P2. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, artificial, disciplinar.</p> <p>P3. Solução nada mais é do que uma mistura homogênea constituída por duas ou mais substâncias em uma só fase. As soluções são formadas por um solvente, geralmente o componente em maior quantidade e um ou mais solutos em menor quantidade. Uma propriedade importante das soluções é a saturação. Quanto à saturação, as soluções podem ser classificadas em insaturadas, saturadas e supersaturadas. Através de atividades experimentais apresente as diferenças dessas soluções.</p> <p>P3. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, artificial, disciplinar.</p>
D _A	II	<p>P4. Dentro da química são estudados processos químicos. Há algum tempo o homem procura entender os processos químicos naturais e também os produzidos pelo homem e seus efeitos nos problemas ambientais. Dentro de um supermercado instalou-se uma polêmica, pois uma cliente ao fazer compras criticou as embalagens utilizadas por serem degradáveis defendendo que deveriam ser trocadas por biodegradáveis. Qual a diferença entre elas? Essas mudanças acarretariam impactos ambientais? Descreva-os:</p> <p>P4. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P5. O ser humano cada vez mais produz lixo e polui o meio ambiente. Estudos demonstram a intensa necessidade de modificar essa maneira desenfreada de degradação ambiental. Visando minimizar este problema, pesquise sobre algumas atitudes que poderiam contribuir para melhor utilização ou descarte de produtos químicos visando à preservação ambiental.</p> <p>P5. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p>
		<p>P6. Moradores do Município de Caçapava do Sul na última década vem investindo em plantações de oliveira, e a partir do ano de 2013 começaram a produzir o “Prosperato”, um azeite de oliva extra virgem considerado de excelente qualidade. Existem processos químicos e físicos envolvidos na produção do “Prosperato”. Faça uma pesquisa de como ocorre esta</p>

D _A	III	<p>produção diferenciando os processos químicos e físicos envolvidos e explique quais fatores lhe garantiram este conceito.</p> <p>P6. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P7. O azeite de oliva é muito consumido principalmente para o tempero de saladas, mas no momento de comprá-lo em um supermercado você poderá encontrar alguns tipos diferentes: o extra virgem, o azeite virgem, o azeite de oliva puro ou natural e o <i>light</i>. Quais as diferenças entre eles? Quais os benefícios que trazem à saúde?</p> <p>P7. Teórico, aberto, formal, não-curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P8. Na pesquisa realizada sobre os tipos de azeite de oliva, você encontrou a sigla pH que significa potencial hidrogeniônico e consiste num índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. Elabore algumas atividades experimentais que lhe possibilitam compreender seu significado e explicá-lo para os colegas.</p> <p>P8. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, real, disciplinar.</p>
D _A	IV	<p>P9. Todo dia ao acordar costuma-se fazer a mesma rotina: tomar banho, escovar os dentes enfim praticar seus hábitos de higiene. Você percebe que em todas essas ações há sempre química envolvida. Por exemplo, as pastas de dente assim como os sabonetes são produtos químicos. Conhecer um pouco sobre química pode evitar equívocos e muitas vezes gastos desnecessários bem como impactos ambientais. Você já observou que muitas vezes alguns sabonetes são mais caros por serem especificados como neutros, mas será que existe sabonete totalmente neutro? Se ele for neutro ele cumprirá sua função na limpeza da pele?</p> <p>P9. Teórico x experimental, fechado, formal, curricular, dado, real, disciplinar.</p> <p>P10. Você já se perguntou como os sabonetes são feitos. Pesquise como os sabonetes são produzidos e como eles atuam na higiene do nosso corpo. Faça um experimento demonstrando a produção de sabonetes.</p> <p>P10. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, real, disciplinar.</p> <p>P11. Quando fizemos nossa higiene diária ou a limpeza de nossas casas, fizemos uso de diversos produtos como sabonetes, shampoos, detergentes, etc. Pesquise de que maneira os resíduos da utilização desses produtos impactam no meio ambiente.</p> <p>P11. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p>
D _B	V	<p>P12. A pirâmide alimentar é um tipo de gráfico que mostra quais alimentos devem ser consumidos e a quantidade ideal para uma alimentação saudável. Na pirâmide alimentar todos os alimentos (energéticos, reguladores e construtores) são indispensáveis para o bom equilíbrio e o funcionamento do corpo humano. Qual é o local na pirâmide alimentar em que encontramos os carboidratos e por quê?</p> <p>P12. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, disciplinar.</p> <p>P13. Nossa alimentação é bastante variada. Ela é composta por alimentos sólidos e líquidos, nos quais estão presentes vários nutrientes, como carboidratos, gorduras, proteínas, açúcares, vitaminas, sais minerais e água. As moléculas quando ingeridas, podem ser absorvidas diretamente pelo tubo digestório. É o que ocorre com moléculas pequenas. Moléculas maiores, no entanto, precisam ser quebradas até se tornarem pequenas o suficiente para serem absorvidas. É o caso do carboidrato, das gorduras das proteínas. A digestão é, portanto, o processo de fragmentação das moléculas dos alimentos até um tamanho tal que permita ser absorvido pelo organismo. Em que alimentos estão presentes carboidratos como o amido e como podemos comprovar experimentalmente?</p>

		<p>P13. Teórico x experimental, fechado, formal, curricular, dado, artificial, interdisciplinar.</p> <p>P14. O processo de digestão tem início na boca, com a mastigação dos alimentos. Enquanto os alimentos vão sendo fragmentados pelos dentes, ele é umedecido pela saliva, que contém uma enzima que transforma o amido em outro material, iniciando-se assim, o processo de digestão. Como podemos comprovar que a digestão tem início na boca? P14. Teórico x experimental, fechado, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P15. Os médicos costumam indicar aos pacientes diabéticos, uma redução em seu consumo alimentar de carboidratos. Você saberia dizer por qual razão esse consumo elevado de carboidrato é prejudicial aos pacientes diabéticos? P15. Teórico, fechado, formal, curricular, dado, artificial, interdisciplinar.</p> <p>P16. Uma dieta balanceada é muito importante para manter nosso corpo saudável. Pensando assim, você pode anotar a sua alimentação durante um dia, e fazer os cálculos, baseado em calorias, para observar se você está mantendo seu organismo saudável. Fazer uma tabela listando todos os alimentos ingeridos durante uma semana. Anote a quantidade de calorias de cada um deles, e ao final avalie se esta quantidade ingerida está de acordo com as necessidades ideais para a manutenção de seu organismo. Caso não esteja, proponha ações de forma a equilibrar a quantidade de calorias ingeridas com a quantidade necessária para o bom funcionamento de seu organismo. P16. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p>
Dc	VI	<p>P17. Para que o ser humano cresça de forma saudável, é necessária uma alimentação nutritiva e variada. Os alimentos, que são considerados excelentes fontes de energia, auxiliam em certas ações que nosso corpo realiza, como: estudar, trabalhar, brincar e, principalmente, praticar exercícios físicos. Sem essa energia o corpo não teria disposição para realizar ações como essas. Quais os alimentos que são responsáveis por fornecer ao nosso corpo os nutrientes necessários para sua manutenção e quais as funções de cada uma dessas moléculas para o organismo? P17. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P18. O excesso de peso é um incômodo que geralmente é fruto dos maus hábitos de comportamento alimentar. Como exemplos, podemos citar: lanches fora de hora ricos em calorias, guloseimas aqui e ali, sedentarismo, etc. O que no princípio é motivo de desconforto pode posteriormente trazer sérios problemas à saúde, assim, sempre é bom ficar de olho (Silva, 2014). Cite quais as principais doenças causadas pela má alimentação e explique cada uma delas. P18. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P19. Um dos aspectos envolvidos na absorção calórica dos alimentos é saber o quanto eles liberam em calorias quando metabolizados pelo organismo. Essa medida vai indicar a quantidade de energia de um determinado alimento quando totalmente aproveitado pelo nosso corpo, medida geralmente em quilocalorias (kcal) ou quilojoules (kJ) (SILVA, 2014). Porém, muitas pessoas consomem quantidades exageradas de calorias e mantêm-se desnutridas. A) Explique como esse fato ocorre e quais as características da obesidade e da desnutrição indicando as relações entre elas. B) Demonstre experimentalmente uma maneira de verificar a quantidade de calorias liberada por alimentos. P19. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P20. A desnutrição é um problema que ocorre quando o organismo se encontra carente de nutrientes essenciais para seu funcionamento. Tal problema pode se originar por causa de dietas desbalanceadas, má alimentação, anorexia, má absorção dos nutrientes por parte do intestino, perda excessiva de nutrientes provocada por alguma doença, insuficiência renal e outros agravantes. Normalmente a desnutrição acontece em pessoas de baixa renda que não conseguem</p>

		<p>se alimentar da forma que o organismo precisa para funcionar bem (CABRAL, 2017). A falta de alimentação adequada para crianças recém-nascidas no século XIX foi uma das grandes preocupações em diversas partes do mundo. Preocupada com essa situação a atual multinacional Nestlé começou a produzir a farinha láctea. Pesquise a história de criação deste produto, os nutrientes oferecidos por ele, e as contribuições desses nutrientes para o bom funcionamento do organismo das crianças.</p> <p>P20. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P21. Você sabia que o desperdício de alimentos atinge um terço de toda comida produzida no mundo? Pois é, a produção em excesso e o transporte são fatores significativos para esse problema. Mas, além disso, há desperdício de alimentos na cozinha da nossa casa. A) Nesse sentido, pesquise quais as causas, os prejuízos econômicos e ambientais decorrente desse problema. B) Planeje e apresente uma forma de conscientização da comunidade escolar para minimizar essa problemática.</p> <p>P21. Teórico, aberto, formal, não-curricular, dado, real, interdisciplinar.</p>
D _D	VII	<p>P22. O leite é uma das fontes de cálcio disponível. Por isso, este alimento é essencial para a saúde dos ossos e dentes e seu consumo poderá prevenir a osteoporose. No entanto, algumas pessoas apresentam intolerância à lactose, por não conseguirem digeri-la. Explique porque isso acontece e como deve ser a alimentação de uma pessoa com intolerância à lactose.</p> <p>P22. Teórico, aberto, formal, não-curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P23. A digestão é um processo de quebra dos componentes dos alimentos em moléculas menores, passíveis de absorção e posterior utilização pelo organismo. Alguns compostos, como, por exemplo, colágeno, tende a não sofrer esse processo de degradação durante o processo de digestão. Seu corpo absorve imediatamente, somente a água. Alguns alimentos são digeridos rapidamente, outros podem levar até várias horas, como, por exemplo, as carnes vermelhas, que levam aproximadamente 3 horas para serem digeridas completamente por seu organismo. Por que as pessoas dizem que ao consumir algumas fatias de abacaxi após participar de um farto churrasco ajuda na digestão? Explique como funciona o processo de digestão.</p> <p>P23. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P24. O <i>colágeno</i> é uma proteína que dá estrutura, firmeza e elasticidade à pele, que é produzida naturalmente pelo corpo, mas que também pode ser encontrada em alimentos, como carnes e gelatinas. A gelatina é um alimento muito consumido e é constituída principalmente de proteínas. Dentre as proteínas presentes, a de maior porcentagem é o colágeno. Para prepará-la adicionamos água quente e água fria ao pó da gelatina e logo após levamos a geladeira. Mas porque a gelatina endurece ao ser resfriada? Elabore algum material que ilustre o processo de endurecimento da gelatina.</p> <p>P24. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P25. O ovo é um alimento de origem animal, amplamente consumido e utilizado em diversas receitas. <i>Rico em proteínas</i>, o ovo é também um alimento repleto de outros nutrientes, como as vitaminas A, B, D e E. A ingestão desses nutrientes proporciona a manutenção de uma boa saúde dos olhos, da pele e dos ossos. Ao cozinhar ou fritar um ovo percebemos que sua clara se torna branca. Pesquise a importância desses nutrientes para a manutenção da saúde. Explique conceitualmente e experimentalmente como ocorre a desnaturação das proteínas.</p> <p>P25. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p>
D _E	VIII	<p>P26. As reações Químicas estão presentes em inúmeras atividades do nosso dia a dia. Cada uma delas tem uma determinada velocidade e existem alguns fatores que as influenciam. Explique quais são os fatores que influenciam a velocidade de uma reação química e dê exemplos no seu cotidiano.</p> <p>P26. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, artificial, disciplinar.</p>

		<p>P27. Embora passe despercebido por muitos, somos cercados por reações químicas. Devido alguns fatores a evolução de uma reação química pode ser mais rápida ou mais lenta, como por exemplo, temperatura, concentração dos reagentes, superfície de contato. Baseando-se no que foi descrito, proponha experimentos que possam comprovar como cada um dos fatores citados pode influenciar na velocidade de uma reação química. Explique e desenvolva uma atividade experimental para confirmar tal fenômeno.</p> <p>P27. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, artificial, disciplinar.</p>
D _E	IX	<p>P28. Todas substâncias que existem se formam através de ligações químicas entre átomos. Existem as ligações iônica, covalente e metálica. Que determina cada uma delas é o tipo de átomos que vão fazer a ligação. A ligação covalente pode ser de dois tipos, polares e apolares. Investigue o que define a polaridade de uma ligação e o porquê dos átomos serem atraídos?</p> <p>P28. Teórico, fechado, formal, curricular, dado, artificial, disciplinar.</p> <p>P29. Existem algumas substâncias que se misturam facilmente com outras, e algumas que apresentam mais dificuldade em misturar-se, isso se deve a vários fatores, como por exemplo, polaridade das substâncias. A polaridade de uma substância está relacionada com a formação de polos nas ligações químicas presentes nas substâncias. Proponha um experimento em que podemos identificar substâncias polares e apolares, explique teoricamente como você chegou à determinada conclusão.</p> <p>P29. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, artificial, disciplinar.</p>
D _E		<p>P30. Existem dois tipos de misturas, as homogêneas e as heterogêneas. As misturas homogêneas são aquelas que apresentam um único aspecto, uma única fase, também chamadas de solução. As misturas heterogêneas são aquelas que apresentam duas ou mais fases. A água da torneira, a água mineral são exemplos de soluções, ou seja, misturas homogêneas. A água que chega as nossas torneiras vem de poços artesianos, rios, cacimbas e para se tornar potável ela deve ser tratada. Proponha um método de separação de misturas adequado para deixar a água potável, própria para o consumo. Demonstre experimentalmente.</p> <p>P30. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, real, disciplinar.</p>
D _F	X	<p>P31. Paula estuda pela manhã e sempre sai atrasada de casa, por isso nunca toma café antes de sair. Paula sempre apresenta sinais de cansaço e fadiga durante a aula. Sua professora lhe disse que é pela falta de alimento. Explique como a alimentação inadequada interfere no metabolismo humano.</p> <p>P31. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P32. Paula foi ao nutricionista, que lhe deu uma tabela com várias refeições ao longo do dia e com cardápio bem variado, porém, Paula observou que a quantidade de carboidratos era menor do que a de proteínas. Por que o nutricionista fez esse balanceamento ao invés de retirá-los por completo da dieta?</p> <p>P32. Teórico, fechado, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p> <p>P33. Ao fazer exames de sangue rotineiros, Paula foi surpreendida com seus resultados de altos níveis de glicose, pois, não gosta de comer doces. Como explicar o fato de Paula não comer doces e mesmo assim apresentar um alto nível de glicose?</p> <p>P33. Teórico, aberto, formal, curricular, dado, real, interdisciplinar.</p>
D _F	XI	<p>P34. Jéssica resolveu ajudar sua mãe a cozinhar e começou escolhendo o feijão que seria preparado para o almoço. Ao colocar o feijão na panela com água, sem querer, Jéssica esbarrou na cuia de chimarrão que sua mãe estava tomando, fazendo com que a erva se misturasse ao feijão na panela. Identifique o tipo de mistura e diga como Jéssica pode separá-la?</p> <p>P34. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, real, disciplinar.</p> <p>P35. Alice foi beber água e por estar atrasada para aula, pegou o primeiro copo que viu sobre a</p>

		<p>pia da cozinha. Sem saber que o copo estava sujo de óleo, Alice adicionou água no copo para beber. Por sorte de Alice, a água não se misturou ao óleo formando duas fases no copo, assim ela pôde observar que o copo não continha apenas água. Por que água e óleo não se misturam? Sabendo que água e óleo formam duas fases, qual dessas substâncias ficou embaixo? Proponha experimentalmente mecanismos para separar essa mistura.</p> <p>P35. Teórico x experimental, aberto, formal, curricular, dado, real, disciplinar.</p>
D _G	XII	<p>P36. O nome _____ tem origem grega, da qual derivam o nome de uma constelação e um signo zodiacal. Em uma versão de lenda da mitologia grega, Órion, o caçador, tentou violentar a deusa Artemis, que então mandou um _____ para envenenar-lo mortalmente. Agradecida ao _____, Artemis o transformou em uma constelação. Fez o mesmo com Órion, e, como castigo, posicionou sua constelação em uma posição no céu em que fosse eternamente da constelação de _____. Marcussi et al. (2011) mencionam a existência de diversas simbologias envolvendo o _____: “traíçoeiro, sedutor, exótico e peçonhento. Esboçados os elementos culturais referentes ao _____, vamos descobrir de que animal estamos nos referindo. Faça uma pesquisa para descobrir qual é este animal, bem como suas características biológicas e curiosidades. Faça um desenho/esquema da morfologia deste animal e explique.</p> <p>P36. Teórico, aberto, formal, não-curricular, dado, artificial, interdisciplinar.</p> <p>P37.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Essas substâncias apresentadas acima já foram detectadas na cutícula do escorpião (Gaffin et al., 2012). Determine o nome dessas substâncias e explique qual a relação delas com a cutícula do escorpião. Que fenômeno está relacionado? Explique.</p> <p>P37. Teórico, fechado, formal, curricular, dado, artificial, interdisciplinar.</p> <p>P38. Uma das hipóteses para a fluorescência do escorpião, recebendo radiação UV e emitindo luz visível, de cor verde-ciano brilhante (Gaffin et al., 2012). O animal observaria essa luz visível e utilizaria a informação para avaliar a conveniência de sair para se alimentar ou, ao contrário, evitar o ambiente iluminado pela Lua (especialmente próximo à fase cheia e em seu zênite), situação em que ficaria vulnerável (Kloock et al., 2010). Você sabe qual é a diferença entre fluorescência e fosforescência? Explique. Faça uma pesquisa sobre como o fenômeno de fluorescência ocorre no escorpião e responda as seguintes questões: O que ocorre se incidirmos radiação UV (luz negra) sobre um escorpião? Qual a natureza da radiação incidente sobre o escorpião? Que tipo de substância costuma provocar o fenômeno?</p> <p>P38. Teórico, fechado, formal, curricular, dado, artificial, interdisciplinar.</p>

Fonte: Própria

Os problemas foram validados por três professores da universidade durante a plenária de apresentação no curso de formação. Todas as atividades construídas pelos docentes foram identificadas, pelos professores da banca de validação, como problemas e alguns caracterizados por pequenas pesquisas. Deste modo, todas as atividades apresentadas no Quadro 6 serão tratadas neste trabalho como problemas.

No decorrer da exposição dos professores em formação pode-se evidenciar que grande parte deles parece possuir conhecimento sobre a necessidade de organizar os problemas em ordem crescente de dificuldade conceitual, ou seja inicia-se pelo problema mais fácil, respeitando o grau de dificuldade de cada um, assim como construir os problemas em blocos que relacionam-se através de um conteúdo ou temática. Isso pode ser evidenciado no excerto a seguir:

[...] o mesmo raciocínio que eu segui aqui nos meus, primeira coisa eu falei sobre digestão, e depois eu botei todos os problemas se relacionando, por que daí era um bloco de problema, por isso que a minha intenção é essa, primeiro eu falei do que envolvia o problema, eu falei do todo e depois eu fui colocando os problemas todos referentes ao mesmo assunto [...] (D_B).

Outra professora relata que por motivo de dúvida, acaba por não levar em consideração a construção dos problemas por ordem de complexidade de conteúdo no momento de estruturá-los, mas em sua fala, manifestou ter conhecimento da importância deste processo. Desse modo, percebe-se através do exposto que os docentes seguiram as concepções de Bruner (1966) quando sinaliza que o currículo escolar está organizado em formato de espiral, ou seja, os conceitos pertencentes ao currículo deveriam ser estudados ao longo de anos, em níveis crescentes de complexidade, voltando aos conteúdos já trabalhados. Essa atitude, por parte dos professores em formação, parece evidenciar a compreensão e preocupação em utilizar o referencial teórico trabalhado durante a formação, e a importância dos professores formadores destacarem os conceitos que envolvem a metodologia durante o processo formativo.

Outro aspecto apontado refere-se à dificuldade em construir blocos de problemas, seguindo uma sequência entre temáticas e conteúdos selecionados, isso pode ser evidenciado no seguinte excerto: [...] É difícil, principalmente produzir um bloco. Um problema separado com um tema não é tão difícil, o problema é juntar [...] (D_D).

Conforme esse excerto, fica evidente que a construção de problemas caracteriza-se como um trabalho árduo, que requer esforço e conhecimento sobre a metodologia. Nesse sentido, a Resolução de Problemas aliada à formação docente pode preparar o professor, fornecendo-lhe instrumentos para que, mesmo com dificuldade, criem o hábito para desenvolver seu próprio material didático tornando-se mais autônomos em suas atividades. Como mencionado em Fonseca e Borges (1999), Suart et al. (2015), Júnior e Marcondes (2013), Nery e Maldaner (2012), Fejes et al. (2008) em que ressaltam a relevância em incentivar a autoria nos docentes ao produzir seu material, faz com que os mesmos consigam desenvolver, principalmente, a capacidade de refletir e serem autônomos sobre seus trabalhos docentes.

Durante a validação dos problemas, os apontamentos realizados pelo grupo em formação referem-se à falta de clareza dos mesmos, pois muitos dos trabalhos apresentados não deixam claros os objetivos que querem alcançar ao desenvolver determinado bloco de problemas. Este é um aspecto que os docentes devem estar atentos, pois durante a elaboração de problemas os objetivos a serem alcançados durante a atividade devem estar explícitos para os alunos.

Alguns docentes não estão cientes se o que haviam construído é realmente um problema, como destacado: [...] nunca fiz problema, não sei se é realmente um problema ou um exercício [...] (D_F).

Mesmo com a fala da docente expressando dúvida, a mesma consegue elaborar problemas. Este fato parece demonstrar o entendimento dos professores sobre a metodologia, que pode ser justificado pelo estudo realizado em referenciais que envolvem a Resolução de Problemas e explicações disponibilizadas pelos professores formadores durante o curso, além do fato de alguns docentes já terem contato com o procedimento didático em cursos de mestrado e no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

A seguir, discute-se a classificação dos problemas produzidos pelos docentes. A classificação, apresentada no Quadro 6, é analisada a partir dos referenciais de Echeverría e Pozo (1998,) e Watts (1991). Para a análise das situações-problema levam-se em consideração as seguintes classificações: (i) natureza do problema em teórico, experimental ou teórico versus experimental; (ii) Aberto-fechado; (iii) Formal-informal; (iv) Curricular-não curricular; (v) Livre-orientado; (vi) Dado-apropriado; (vii) Reais-artificiais. Ainda é possível classificar os problemas em interdisciplinares, assim como problemas que abordam temáticas específicas.

Dos 38 problemas produzidos, 42,10% correspondem a problemas que abordam além de conceitos teóricos, aspectos experimentais. Nesse sentido, Goi e Santos (2008) complementam que as atividades experimentais quando aliadas à Resolução de Problemas promovem a oportunidade dos alunos aprimorarem seus conhecimentos, na medida que exercitam a criatividade e mobilizam suas habilidades meio a um trabalho teórico e prático. Entretanto, pouco mais de 50% dos problemas produzidos referem-se a problemas teóricos. A prevalência por problemas teóricos parece estar relacionada à estrutura física, já que em muitas escolas há falta de laboratórios, falta de equipamentos, vidrarias, reagentes e técnicos, fato este que pode acabar por dificultar o trabalho experimental na Educação Básica.

Analisando cada bloco de problemas, observa-se que os problemas P1, P9, P13, P14, P15, P28, P32, P37 e P38 são fechados, tendo apenas uma única solução. Percebe-se que 76,31% caracterizam-se como problemas abertos, ou seja, apresentam duas ou mais soluções. Os problemas abertos destacam-se devido ao potencial que possuem para a construção de conhecimento. Assim, o predomínio de problemas abertos, demonstra que os professores parecem reconhecer esta importância, bem como buscam que seus alunos aprimorem seus conhecimentos de uma forma mais intensa. Como já observado anteriormente em Pozo (1998) e Watts (1991) quando afirmam que os problemas abertos exigem do aluno um maior esforço intelectual, possibilitando aprendizagem de forma mais expressiva durante a tomada de decisões que terá que desempenhar.

Os problemas analisados classificam-se como dado e formal, pois foram elaborados pelos professores em formação, havendo a necessidade de que, todas as situações-problema fossem pensadas com antecedência para que, posteriormente, pudessem ser aplicados na escola, portanto, os alunos não participaram da gênese dos problemas.

Quanto à classificação livre ou orientado, sinaliza-se que todos os problemas foram orientados. A orientação do professor durante a resolução do problema é um fator importante, pois é através dela que os alunos conseguirão organizar seus conhecimentos para construir suas hipóteses. Tal afirmação é lembrada neste trabalho por Soares e Pinto (2001), em que destacam que, o papel do professor durante a atividade com Resolução de Problemas “será de incentivador, facilitador, mediador das ideias apresentadas pelos alunos, de modo que estas sejam produtivas, levando os alunos a pensarem e a gerarem seus próprios conhecimentos” (p.07).

Outro tipo de problema produzido no curso de formação refere-se aos curriculares, que recebem essa denominação, por conterem em sua estruturação conteúdos escolares. Esses problemas representam 89,47% e abordam conteúdos relacionados à soluções, química orgânica, descarte de resíduos químicos e seus impactos ambientais, pH, polaridade das ligações, reações químicas, separação de misturas, radiação UV, termoquímica, sistema digestório, enzimas, absorção calórica, alimentação e nutrição. Apenas 10,52% dos problemas apresentados não possuem relação com os conteúdos escolares, dando ênfase a aspectos culturais e sociais. Como pode ser observado no P7 que é questionado sobre os diferentes tipos de azeite de oliva e seus respectivos benefícios à saúde, levando os alunos a pensarem sobre produtos que podem contribuir para uma boa alimentação. A baixa produção de

problemas do tipo não-curriculares parece estar relacionado à preocupação que os docentes têm em “vencer o conteúdo”, visto que o tempo de aplicação de um bloco é longo, por isso dão preferência para aplicar problemas que envolvem conteúdos curriculares.

Cerca de 29% dos problemas produzidos classificam-se em artificiais, e recebem esta categorização por não apresentarem vínculo com a realidade dos alunos, abordando, apenas conceitos escolares. Assim, a maioria dos problemas produzidos estão relacionados com a realidade dos alunos. É válido destacar a importância que este tipo de problema possui, na medida em que, contribui para que os alunos tornem-se mais críticos sobre aspectos de sua realidade. Lucatto e Talamoni, (2007) ressaltam que, ao envolver a realidade dos estudantes em atividades educativas, pode auxiliar para o desenvolvimento pessoal contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes sobre assuntos da sua realidade.

Dentre os problemas classificados como reais, identifica-se a presença de blocos envolvendo temáticas específicas. Estes problemas representam 57,89% em que foram abordados temas referentes ao Meio Ambiente, Temas Locais e Saúde. As temáticas colaboram para o desenvolvimento da educação para a cidadania, na medida em que tratam, na escola, problemas do cotidiano. Desta maneira “muitas questões sociais poderiam ser eleitas como temas transversais para o trabalho escolar, uma vez que o que os norteia para a construção da cidadania e a democracia, são questões que envolvem múltiplos aspectos e diferentes dimensões da vida social” (BRASIL, 1997, p.25).

Entre os problemas analisados 36,84% configuram-se como problemas disciplinares, abordando apenas uma disciplina escolar. Assim, 63,15% dos problemas produzidos no curso de extensão caracterizam-se como problemas interdisciplinares em que envolvem ao mesmo tempo, mais de uma disciplina escolar. Dentre os problemas interdisciplinares encontram-se os que abordam conceitos envolvendo as disciplinas de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) e Geografia; Química, Biologia e Geografia; Química e Física; Química e Biologia; Química, Biologia e Educação Física; Ciências da Natureza; Ciências, Geografia, História e Economia; Biologia e História. Assim, observa-se um predomínio de atividades interdisciplinares. Este tipo de atividade é importante, pois por meio da integração de várias áreas do conhecimento, viabiliza a compreensão dos estudantes, tanto para os conteúdos escolares quanto para o mundo em que vivem (BACCI; BATAÇA, 2008).

A prevalência de problemas abertos, curriculares, reais, interdisciplinares e que abordam temáticas importantes para a sociedade, demonstra a preocupação dos professores em proporcionar aos alunos uma melhor compreensão dos conceitos tratados na escola, assim como prepará-los para resolver situações-problema dos seus cotidianos. Em contraponto, menos da metade dos problemas produzidos são de natureza teórico versus experimental, aspecto este que deve ser trabalhado de forma mais intensa pelos professores da área de Ciências da Natureza, mas que possivelmente devido às dificuldades referentes à falta de materiais, que são enfrentadas muitas vezes na Educação Básica, acaba dificultando a implementação deste tipo de problema.

3.2- Aplicação dos problemas na Educação Básica: relato dos professores em curso de extensão.

Nessa seção apresentam-se as categorias que emergiram a partir da análise das transcrições dos áudios sobre as aplicações dos problemas na Educação Básica. Sendo elas: 1) Dificuldades em trabalhar com a metodologia de Resolução de Problemas na Formação de Professores e 2) Habilidades desenvolvidas pelos professores na Formação.

1) Dificuldades em trabalhar com a metodologia de Resolução de Problemas na Formação de Professores.

Durante a plenária de relatos dos professores, sobre as implementações na Educação Básica, dos problemas produzidos durante a formação, destaca-se diversas dificuldades no trabalho com Resolução de Problemas, como: dificuldade para guiar os problemas, dificuldade para desenvolver um trabalho em grupo, na realização de pesquisas e interpretações, falta de hábito em resolver problemas, dificuldades em promover a experimentação, bem como a falta de tempo para cumprir o currículo escolar.

Nos relatos, alguns professores mencionam certa dificuldade em guiar os problemas sem fornecer respostas imediatas às questões levantadas pelos alunos que, segundo os docentes, demonstram-se pouco autônomos e impacientes para buscar soluções apropriadas para os problemas propostos. Como evidenciado no excerto abaixo:

Aí nesse momento a gente tem que se cuidar muito, eu como professor, por que a gente está habituado muito a dar respostas. Então, isso é um problema do professor, eu acredito né, quando a gente tá começando a gente tem essa dificuldade por que é muito do o aluno faz uma pergunta e a gente já dá uma resposta. Aquilo parece que está automático, então a gente tem que se policiar, muitas vezes pra não acontecer isso daí (D_B).

Verifica-se por meio do exposto que os alunos parecem estar habituados a terem respostas prontas dos docentes. Este aspecto revela que os professores almejam ter alunos que sejam independentes e que busquem pelas respostas às questões que os inquietam, porém não propiciam aos estudantes este tipo de atitude, fornecendo repostas a eles, sempre que solicitadas. Nesse sentido, a Resolução de problemas contribui para que professores e alunos consigam superar estes aspectos, na medida em que exige que, o professor auxilie sem interferir na busca dos discentes por repostas. Tal aspecto é destacado no referencial teórico por Lopes (1994) quando argumenta que, por meio do trabalho com Resolução de Problemas é possível acabar com o imediatismo do aluno em querer respostas as suas indagações, possibilitando compreender e refletir sobre os problemas que terá que enfrentar.

A falta de autonomia nos alunos, também foi sinalizada pelos professores durante os seus relatos sobre o desenvolvimento de atividades experimentais, em que mencionam dificuldade de trabalhar com problemas envolvendo experimentação:

[...] todos os grupos fizeram atividade experimental, foi mais difícil pra mim, pra eles eu achei mais fácil, por que assim ó, o que eu combinei com eles, que eles tinham que demonstrar, fazer uma atividade prática, podia ser na sala de aula ou no laboratório, mas o laboratório é bom é grande eles iriam querer ir pro laboratório, tudo bem, só que assim, ele não fizeram nada, eles só trouxeram uma folhinha me dizendo o que eles precisavam, eu preciso disso, disso, disso e disso. Ai eu passei de grupo em grupo, recolhi uma folhinha antes, com o que vocês precisam, ai eu recorro pro estagiário [...] (D_A).

Não teve nenhum que não apresentou nada, mas teve alguns que não apresentaram da forma que eu gostaria. Por exemplo, grupos não apresentaram a experimentação, que era o que eu tinha pedido, ninguém apresentou a experimentação. Mas apresentaram da forma escrita, o que gostariam de ter feito, ou que não deu certo, ou o que não conseguiram fazer. Mas eles têm dificuldade de fazer essa parte experimental, né [...] (D_B).

Os excertos indicam que a falta de autonomia dos alunos dificulta o trabalho experimental e sobrecarrega os professores. Apenas a Docente E, destacou não ter encontrado dificuldades com os problemas experimentais, em que seus próprios alunos organizaram seus materiais e reagentes. A docente argumenta também, que os alunos já estão acostumados a organizarem-se desta forma. Através do exposto percebe-se a necessidade dos professores estruturarem estratégias para aperfeiçoar o uso da experimentação no contexto escolar.

Outra dificuldade apontada está relacionada à organização do trabalho em grupo, visto que duas professoras descrevem que durante as atividades, alguns alunos demonstraram-se mais unidos e receptivos, mas outros apresentaram-se dispersos, não conseguindo desenvolver um trabalho conjunto nas equipes colaborativas. Os relatos dessas professoras parecem

indicar que esta falta de organização dos alunos pode estar relacionada à falta de hábito em desenvolver este tipo de tarefa. Como leva a entender a fala da docente: “[...] é mais fácil trabalhar com eles individualmente” (D B).

Através do exposto, evidencia-se que, por meio da metodologia desenvolvida em curso de formação, os professores necessitam promover o trabalho em grupo na escola. Para Leite, Esteves (2006) e Batinga (2010) as atividades em conjunto, desenvolvidas durante a Resolução de Problemas, são importantes para que os alunos aprimorem, principalmente, a capacidade de comunicação, debate, reflexão, respeito com opiniões divergentes e socialização.

Os professores ressaltam dificuldade por parte dos alunos em realizar pesquisas, bem como interpretar a linguagem trazida nos problemas, mesmo após algumas explicações dos docentes:

[...] o primeiro material que eu peguei da pesquisa eu quase chorei, me deu uma decepção, eu peguei o primeiro material e trouxe pra professora orientadora. Eu disse, professora eu trouxe meu primeiro material, eles não pesquisaram, sabe o que eles fizeram? Eles fizeram uma folhinha, com uma capinha, aí na folhinha com capinha dizia os principais poluentes que tinha. Ah, na cidade não tem esgoto? Então, e os resíduos de esgoto, das cozinhas, os metais tóxicos, eles citaram aquilo ali, tá, tá mas onde tá? Há não sei, onde é encontrado? Nas águas! (D_A)

[...]-mas professora, o que eu vou fazer aqui? -Gente, vocês tem que ler, tem que interpretar, o que o experimento tá pedindo. Essa dificuldade que eles tem até eles se concentrarem, até eles interpretarem. As vezes eles lendo eles não entendem o que tá pedindo, ai se tu ler eles tem aquela facilidade[...] (D_E).

Conforme as falas das Docentes A e E, parece que essas dificuldades podem estar relacionadas com a falta de hábito dos alunos em realizar o trabalho de pesquisa e interpretação, o que acarreta a falta de habilidade em proceder durante este trabalho. Percebe-se a necessidade dos professores fornecerem aos estudantes, estas atividades frequentemente, bem como fornecerem explicações sobre os aspectos necessários para o desenvolvimento do trabalho de pesquisa. Assim, Peduzzi (1997) e Salvador et al. (2014) reforçam essa ideia ao sinalizar que o professor deve conduzir os alunos, para desenvolver a habilidade de pesquisa para que assim, consigam encontrar hipóteses para solucionar uma situação-problema.

A falta de hábito em enfrentar situações-problema esteve frequentemente presente nas reflexões dos professores. Os docentes relatam que, embora os problemas fossem organizados a partir dos referenciais de Bruner (1966), os alunos apresentam dificuldades para desenvolver os problemas propostos. Essa dificuldade parece diminuir na medida em que os alunos avançaram para os próximos problemas. Mediante este aspecto, compreende-se a

indispensabilidade de o professor desenvolver de forma rotineira a metodologia, a fim de que alcancem melhores resultados. Como já observado em Pozo et al. (1994), quando reconhecem a importância de incentivar, nos alunos, o hábito e a postura de encontrar respostas para os problemas.

Os professores foram unânimes sobre as dificuldades durante a implementação da proposta de Resolução de Problemas e sobre o longo tempo para desenvolver a metodologia em sala de aula. Esta afirmação pode ser identificada na fala da Docente A:

[...] o que eu senti, primeiro lugar, eu não sei se podem ser três problemas, para trabalhar com uma turma grande, tipo essa minha, de repente só dois problemas no bloco, que eu não levaria o tempo tão extenso, e apesar do conteúdo também que eu trabalhei separação de misturas que pegou toda uma questão de Geografia, mas mesmo assim, dentro da química a gente não tem tempo para aulas, então eu acho que deveria ser problemas que levem ao próximo conteúdo ou menos problemas, tipo dois pra gente dar um tempo e depois trabalhar novamente com problema, pra gente vencer o conteúdo de Química [...].

[...] é que quem trabalha na disciplina de Química no segundo ano, elas não retornam ao conteúdo do primeiro, não retorna, não tem tempo, é uma sequência, então assim a gente faz o possível para que ele tenha uma noção de todo conteúdo, pelo menos a parte fundamental, então, pra mim, eu acho que é uma questão de responsabilidade, que eles saiam com uma noção até porque o professor não vai trabalhar o que eu não trabalhei, então é nesse sentido.

[...] Agora eu já iria ajudar mais ainda. Mediar mais ainda, por que eu ganharia um pouco de tempo, mesmo direcionando um pouco mais, mesmo não deixando eles fazer sozinhos, mas eu ganharia tempo [...]. Eu vou recuperar, é claro que eu vou recuperar.

É evidente a preocupação dos professores em “vencer o conteúdo” e cumprir o currículo escolar. Assim, percebe-se que para o professor, se faz necessário que os alunos trabalhem com todo o conteúdo que está no currículo, mesmo que seja tratado de forma aligeirada. Como destacado por um professor formador: “nos temos que dar tudo, ainda que não se aprenda nada. Enquanto que na verdade, deveria se dar apenas um pouco, mas que se aprenda tudo daquele pouco.” (Professor formador).

Mesmo que seja de qualquer jeito, mas tem que vencer o conteúdo e na verdade você ganhou com isso, porque você trabalhou com tema transversal, trabalhou em grupo, trabalhou com laboratório, trabalhou com a cooperação, coisas que com outro conteúdo linear você não iria conseguir (Professora formadora).

Portanto, observa-se que as dificuldades dos professores para o desenvolvimento da ação metodológica são diversas, mas através dos relatos, os professores parecem reconhecer a necessidade de enfrentar e superar essas dificuldades, a fim de que o trabalho com Resolução de Problemas seja eficaz. Dessa forma, ainda evidenciam-se diversas habilidades

demonstradas pelos professores durante o curso de formação, em que serão analisadas e debatidas na categoria de análise a seguir.

2) Habilidades desenvolvidas pelos professores na Formação.

Os encontros de formação possibilitaram diversos momentos importantes de aperfeiçoamento do trabalho docente, na medida em que, foi possível evidenciar várias habilidades nos professores, reforçando as ideias já citadas de Abreu (2006), o qual menciona que a formação de professores tem o viés de contribuir para o desenvolvimento profissional. Nesse sentido, entre as habilidades demonstradas pelos docentes através de suas falas, pode-se citar: a prática reflexiva e autonomia sobre as atividades docentes, a utilização da teoria aprendida no referencial do curso de formação durante a prática desenvolvida em sala de aula, desenvolvimento de trabalho interdisciplinar e momentos de socialização/troca de experiência em conjunto.

A reflexão docente se faz na conformidade em que o professor percebe a indispensabilidade de fazer escolhas e repensar suas práticas (ZEICHNER, 2008; SUART et al., 2015). Essa necessidade foi igualmente percebida nos relatos dos professores sobre suas intervenções, como demonstrado nos excertos a seguir:

[...] se eu fizesse de novo os problemas, eu iria direcionar mais ainda, eu iria fazer a primeira leitura, que eu deixei eles lerem no grupo, cada grupo lê o seu, cada grupo via o que tinha que fazer, eu iria deixar eles fazerem essa primeira parte e eu ia fazer uma primeira parte já nesse primeiro dia [...] (D A).

“Ia conversar mais sobre os objetivos, e orientar melhor, deixar mais claro pra eles o meu objetivo de repente não ficou tão claro” (D B).

Compreende-se nas falas que os docentes refletiram sobre aspectos de sua prática docente, bem como sobre as dificuldades da implementação da metodologia de Resolução de Problemas. Essas dificuldades estão relacionadas ao trabalho em grupo, pesquisa, interpretação, experimentação, etc. Percebe-se que essas ações necessitam do esforço do professor para serem aplicadas em seus contextos de salas de aulas, fazendo com que repensem e tomem decisões sobre suas ações e, assim, consigam guiar seus alunos.

Na organização dos problemas desenvolvidos em sala de aula, percebe-se que, os professores, utilizaram os referenciais teóricos estudados durante a formação. Visto que deram início aos seus relatos contando ao grupo os passos organizados para implementação dos problemas. A explanação das propostas desenvolvidas nos contextos escolares, revela que os docentes guiaram os estudantes através da leitura dos problemas, organização de momentos

de pesquisa em livros e acesso à Internet, discussões em plenária, questionamentos sobre as dúvidas levantadas pelos alunos, planejamento para o desenvolvimento de atividade prática e sistematização dos resultados com a elaboração de relatórios. Desse modo, é possível perceber que os professores seguiram uma sequência didática baseada nas ideias de Zuliani e Ângelo (2001) e Pozo (1998) já mencionadas neste trabalho. Assim, parece que os professores fizeram uso da teoria tratada durante o curso de formação durante suas práticas de sala de aula. Para Leitão e Alarcão (2006), Fontana e Fávero (2013) a medida em que os professores criam a habilidade de utilizar a teoria em suas práticas, poderão transformar a realidade escolar, através de um trabalho mais objetivo e orientado.

Os professores parecem preocupados em desenvolver um trabalho interdisciplinar, voltado para realidade social dos alunos. Deste modo, o curso de formação aliado à metodologia de Resolução de Problemas, contemplou aspectos das DCNs apud Dourado (2015), como mencionados neste trabalho. Esta preocupação em abordar a interdisciplinaridade pode ser justificada devido ao caráter interdisciplinar, incentivado pelos cursos de formação de professores da Universidade Federal do Pampa *campus* Caçapava do Sul, visto que alunos e professores das disciplinas de Química, Física, Matemática e Ciências da Natureza geralmente organizam seus trabalhos conjuntos, favorecendo uma perspectiva interdisciplinar. Corroborando assim, com as ideias de Fazenda (2015), quando afirma que a atitude e postura interdisciplinar, adotada pelos professores, será viabilizada devido à cultura do lugar onde se formam esses professores.

O curso de formação parece ter proporcionado momentos enriquecedores no grupo colaborativo, na medida em que os extensionistas debateram, trocaram experiências e aprendizados, divergiram de opiniões, levantaram ideias e realizaram associações. Esta troca de experiências pode ser percebida no trecho a seguir:

[...] é, a gente achou bonito, achou legal aquele trabalho que a Docente G trouxe, e a Docente E fez a mesma coisa, aí a gente achou legal, aí a Docente G nos disse, não, então, já vamos começar a organizar nosso material em cima disso, já vamos começar a elaborar problemas com desenhos, aí eu imprimi no papel foto, ilustrado, em uma folha grande, aí eles ficam grandes né pro grupo, aí eles acham bem bonitinho, daí é uma briga quem é que fica do grupo, eu disse quem trabalha mais [...] (D_A)

O excerto sinaliza que os professores parecem aprender uns com os outros, de modo a aprimorarem seus conhecimentos, e que ao mesmo tempo, em que eram alunos constituíam-se também como formadores, lembrando assim, as ideias de Nóvoa (1992). Percebe-se que esses momentos se fazem mais importantes quando desenvolvidos através de debates e

trabalho em grupos colaborativos, pois auxiliam no processo de reflexão, durante o percurso formativo, como mencionados neste trabalho por autores como Souza (2007), Schon (1997), Rosa e Schnetzler (2003).

3.3- Concepções dos professores sobre o processo formativo e a metodologia de Resolução de Problemas².

Com o objetivo de discutir e destacar as percepções dos professores sobre o curso de extensão universitária, bem como da metodologia de Resolução de Problemas, por meio deste tópico é descrito os resultados obtidos através de questionários do tipo *Likert* aplicados ao início e final do curso de extensão. Vale ressaltar que as questões contidas nos questionários (Anexo A e Anexo B), foram parcialmente utilizadas neste tópico, de modo que foram selecionadas as questões que fossem mais relevantes para a pesquisa, as quais serão apresentadas e discutidas a seguir.

Questionário Inicial

Para melhor sistematização dos dados, a análise é apresentada por temáticas abordadas nos questionários, em que são debatidos os aspectos mais relevantes para a pesquisa. Assim, a análise do Questionário Inicial (Anexo A) está separada pelos eixos: (I) Formação dos professores; (II) Práticas docentes e recursos didáticos; (III) Resolução de Problemas nas atividades escolares.

(I) Formação dos professores

Na análise do Questionário Inicial, pode-se constatar que os professores participantes da formação concordam (escore 4,34) ter cursado durante a graduação a disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências, porém os docentes sinalizam não ter trabalhado a metodologia de Resolução de Problemas durante esta disciplina (escore 2,17). Este fato corrobora com os dados da revisão bibliográfica apresentada neste trabalho, em que é possível perceber que a metodologia de Resolução de Problemas vem sendo trabalhada com frequência nos últimos anos, mas que décadas atrás não era tão difundida no Brasil. Isso pode ser visto, quando comparada a revisão dos anos de 2000-2016, em que foram encontrados 33 artigos referentes à metodologia de Resolução de Problemas na formação de professores. A mesma

² O trabalho aqui apresentado é baseado na tese de Goi (2014).

pesquisa foi realizada por Goi e Santos (2013) no período compreendido entre 2000-2012 e foram encontrados apenas 10 artigos abordando a mesma temática, o que demonstra um considerável aumento de trabalhos.

Os professores reconhecem a formação como um processo de aprimoramento, pois concordam plenamente (escore 4,83) que a formação caracteriza-se em um desenvolvimento permanente e que o decurso formativo é um momento destinado à atualização, prazer, troca de experiências e conhecimentos. Este aspecto também é considerado por Mattos (2007) quando destaca que “no pensar a profissionalização do trabalho docente, a formação deve ser uma ação permanente que saiba harmonizar as práticas cotidianas e o estudo constante” (p.25-26).

Além disso, os docentes concordam que a formação contribui para o aprimoramento da autonomia nos contextos de salas de aula (escore 4,00). Assim, percebe-se que os docentes, através de suas vivências, veem a formação de professores como um lugar propício para o desenvolvimento desta habilidade, indo ao encontro das ideias de Nóvoa (1992) e Martins (2010), em que caracterizam a autonomia como uma das habilidades a ser desenvolvida para o progresso profissional à medida que contribui com a formação de uma identidade que visa um trabalho docente mais eficaz.

(II) Práticas docentes e recursos didáticos

No que se refere à organização das aulas e conteúdos, os professores concordam plenamente em planejar suas aulas de modo a viabilizar o entendimento dos alunos (escore 4,67). Concordam que na organização das aulas, constroem alternativas para desenvolver um trabalho experimental, bem como recorrer a diferentes meios de informação (livros diversos, revistas, sites na internet, jornais, etc.) para elaborar seus próprios planos de aula (escore médio de 4,17). Deste modo, os docentes discordam guiar-se apenas pelo livro didático (escore de 2,17). Percebe-se através do exposto, que os docentes visam planejar as aulas de forma clara e relevante, visto que “Hoje o ensino em contexto escolar não deve estar confinado apenas ao livro didático, pois o uso exclusivo do manual escolar não permite que o aluno compreenda de forma clara as dinâmicas que perpassam os diferentes conteúdos ministrados”. (FERREIRA, 2010, p.16).

Os professores parecem trocar experiências com outros docentes para o planejamento de suas aulas (escore 4,17). Esse aspecto reforça o uso do diálogo entre os professores e que esses contribuem e dividem seus conhecimentos e anseios com colegas, levando assim, a

momentos de formação no espaço escolar. Esse aspecto é lembrado por Verdum (2010) e Suart et al. (2015) quando destacam que momentos de troca de experiências, realizados em grupo, através da articulação e debate de ideias e experiências entre professores, são capazes de criar espaços importantes de formação docente.

Por outro lado, os professores parecem não elaborar seus planejamentos conjuntamente com docentes de outras disciplinas (escore 2,49), isso pode dificultar a interdisciplinaridade, na medida em que o professor terá que apropriar-se de conceitos que não fazem parte de sua área de conhecimento para o desenvolvimento do trabalho. Nesse sentido, Miranda (2007) argumenta que o trabalho coletivo se faz necessário para que ocorra a interdisciplinaridade, sendo essencial a união de professores de diversas disciplinas, para desenvolver o planejamento de suas aulas, levando em consideração questões éticas e sociais.

Quanto aos conteúdos abordados, os docentes relatam preocupar-se em atender as exigências do currículo pertencente a sua área de conhecimento (escore 3,84). Esta preocupação excessiva em contemplar o currículo escolar, foi evidenciada nas reflexões dos docentes durante o relato sobre as aplicações dos problemas. Preocupação esta, que pode acabar prejudicando o andamento da aula, pois na tentativa de “vencer o conteúdo” muitas vezes são expostos superficialmente, assim como deixado de lado aspectos importantes que poderiam ser trabalhados, isso por tomarem muito tempo de suas aulas.

Os professores não possuem opinião se apresentam dificuldade conceitual relacionada a algum conteúdo (escore 2,67). Não foi percebido durante a ação de extensão universitária a falta de domínio conceitual desses professores, o que se constatou foi a dificuldade de organização do problema e não do conteúdo específico. Da mesma forma, os professores não tem opinião se os conteúdos que ensinam em suas aulas foram apreendidos durante a formação inicial.

Sobre as estratégias didáticas utilizadas durante as aulas, os professores concordam em organizar debates sobre os resultados obtidos durante as atividades experimentais (escore de 4,32). Embora, pareça que eles não desenvolvem atividades práticas frequentemente, visto que durante a fala dos professores, mencionam diversas dificuldades em promover o trabalho experimental. Segundo Souza et al. (2013), oportunizar momentos de debate, discussão conceitual e resultados obtidos entre os alunos durante as atividades experimentais são necessárias para que os procedimentos e conceitos tenham sentido para os alunos.

Os professores concordam fazer uso de métodos de ensino que promovem a problematização e, conseqüentemente, o processo de ensino e aprendizagem. Assim, destacam promover atividades investigativas, abordando conceitos do interesse dos alunos, e que durante a Resolução de Problemas buscam desenvolver um trabalho interdisciplinar (escore de 3,34). Em contrapartida, os professores não manifestam opinião se durante as aulas instigam os alunos a resolverem situações-problema e se desenvolvem os conceitos de forma expositiva (escore médio 3,24).

Quanto à infraestrutura e recursos didáticos, os professores desenvolvem atividades utilizando recursos tecnológicos, como tela interativa, *Datashow*, laboratório de informática, TV e vídeo (escore 4,17). Para Ferreira (2010), os recursos audiovisuais são meios importantes de chamar a atenção dos alunos, pois são capazes de despertar os sentidos, orientar, desenvolver a imaginação através da projeção de diversos tempos e lugares. Na visão do autor:

Estes recursos têm vindo a ganhar importância, quer pela sua riqueza didáctica, quer pela cada vez maior perfeição e cuidado na sua produção. Para além disso, estes recursos proporcionam esforços amplos de reflexão e estabelecem a noção de espaço, tratando de maneira intuitiva temas entrelaçados no espaço e no tempo. A sua importância didáctica não é maior nem menor em relação a outros recursos, mas considero que tem como vantagem a aproximação que empresta ao trabalho do professor, pois apresenta uma característica própria: a imagem em movimento, a qual vai aproximar-se da realidade do aluno (FERREIRA, 2010, p.22).

(III) Resolução de Problemas nas atividades escolares

No que se refere à metodologia de Resolução de Problemas, os professores têm conhecimento sobre a estratégia discutida, pois demonstram ter entendimento quanto a sua relevância para as atividades escolares, já que concordam que a mesma pode ser utilizada para introduzir, revisar e avaliar os conteúdos (escore médio de 4,27). Porém, não possuem opinião se utilizam em suas aulas, a metodologia durante essas atividades (escore 2,82).

Os docentes não manifestam opinião se a Resolução de Problemas pode ser utilizada no tratamento de conteúdos variados (escore 2,67). Também não possuem opinião se fazem uso frequente da metodologia, mas discordam totalmente de nunca ter utilizada em suas aulas.

Os professores não manifestam opinião quanto ao fato de utilizar com frequência problemas de lápis e papel (escore 3,32). Este aspecto pode estar relacionado devido à falta de conhecimento sobre os tipos de problemas, visto que, o questionário, aqui analisado, foi aplicado logo no início do curso de extensão, momento que não foi tratado de forma intensiva o referencial teórico sobre Resolução de Problemas.

Através do Questionário Inicial é possível perceber que os professores reconhecem os aspectos positivos desenvolvidos por meio dessa estratégia metodológica, na medida em que, os professores concordam que a metodologia de Resolução de Problemas contribui para o aprendizado dos alunos. Para eles, mediante a aplicação dessa proposta é possível trabalhar conceitos básicos da disciplina, preparar os alunos para o próximo ano escolar, para exames de ingresso ao Ensino Superior, assim como para a vida. Deste modo, os professores identificam que ao solucionar problemas em sala de aula, os discentes conseguiram aprimorar seus conhecimentos para resolver diferentes situações, como já mencionado por Cortés, Gómez e Milagros (2006), Echeverría e Pozo (1998) e Batinga (2010), em que destacam o desenvolvimento de conceitos científicos e capacidade de compreender as mudanças que ocorrem na sociedade.

Com escore de 2,32, os professores discordam que a metodologia é trabalhada nos livros didáticos e não tem opinião a respeito de solicitarem aos alunos desenvolverem os problemas/exercícios do livro didático. Este aspecto vai de encontro com o trabalho de Machado et al. (2017), que ao realizarem um levantamento sobre a presença de problemas nos livros didáticos no Ensino de Ciências do 9º Ano do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2017, selecionaram e classificaram 14 problemas presentes nos livros. Por meio do trabalho dos autores é possível perceber que essa estratégia é trabalhada nos livros didáticos. Revela-se através do exposto, que no início da ação formativa, os professores não possuíam uma visão clara dos aspectos que caracterizam um problema.

Sobre as práticas acerca do trabalho com Resolução de problemas, os professores concordam aplicar problemas envolvendo os conteúdos do currículo escolar, bem como abordar questões interdisciplinares (escore médio de 3,92). Assim, os docentes demonstram ter conhecimento da importância do trabalho interdisciplinar, visto que “[...] o enfoque interdisciplinar aproxima o sujeito de sua realidade mais ampla, auxilia os aprendizes na compreensão das complexas redes conceituais, possibilita maior significado e sentido aos conteúdos da aprendizagem, permitindo uma formação mais consistente e responsável”. (THIESEN, 2008, p.551).

Os professores reconhecem que os problemas desenvolvidos em sala de aula requerem diversas habilidades, não apenas dos alunos, mas dos docentes envolvidos nas atividades. Relatam auxiliar os alunos na compreensão de cada etapa da Resolução de Problemas (escore

4,17). Percebe-se que os docentes ao iniciarem o curso já reconheciam o seu papel para o desenvolvimento das atividades acerca da Resolução de Problemas. Como já lembrado anteriormente por Goi (2004), quando menciona que, para o desenvolvimento das atividades com problemas, o professor deve estimular ações que conduzam o aluno à reflexão e pensamento, incentivando-o para a construção de novas informações.

Os professores não possuem opinião se formulam problemas envolvendo o cotidiano dos alunos e se elaboram problemas para que, posteriormente, possam ser utilizados em suas aulas. Além disso, não demonstram opinião se organizam as atividades envolvendo problemas através de etapas para melhorar a resolução. Este aspecto é lembrado por Pozo (1998), Zuliani e Ângelo (2001), no referencial teórico deste trabalho, quando argumentam sobre a necessidade em trabalhar com a Resolução de Problemas em etapas e de forma rotineira. O exposto parece sinalizar que os professores ainda não possuíam uma ideia clara sobre a organização e rotina que deveriam desempenhar durante a orientação do trabalho.

Quanto às dificuldades enfrentadas no trabalho com Resolução de Problemas, os professores discordam de não ter clareza sobre os aspectos tratados nos problemas, bem como terem dificuldades em realizar atividades com problemas propostos (escore 1,82).

Questionário Final

O Questionário Final (Anexo B) foi aplicado no último encontro do curso de extensão, após a implementação dos problemas pelos professores. Esse questionário tem como objetivo averiguar a percepção dos professores quanto à metodologia de Resolução de Problemas após a ação extensionista. De modo semelhante ao Questionário Inicial, cada docente respondeu individualmente as questões, em que se obteve a colaboração de 6 docentes participantes da extensão universitária. Os dados desse questionário também foram organizados por eixos sendo eles: (I) Formação dos professores, (II) Planejamento e práticas docentes, (III) Resolução de Problemas e o processo formativo.

(I) Formação dos professores

Sobre o percurso formativo, os professores o reconhecem como permanente e concordam continuar participando de cursos de formação de professores (escore médio de 4,33). Relatam que a formação possibilitou maior autonomia sobre suas atividades docentes e percebem que

seus alunos também se sentem mais independentes durante o desenvolvimento do trabalho (escore 4,17). Este aspecto foi identificado no relato dos professores, os quais mencionam a falta de autonomia dos alunos ao início das atividades. A falta desta habilidade foi minimizada à medida que os professores aplicaram os problemas, como sinalizado no excerto abaixo:

[...] um aluno se deu conta: - Bah professora, ainda não tá bom o trabalho, eu queria completar mais um pouco, eu vou voltar na primeira pesquisa, e vou complementar mais aqueles poluentes, que eu acho que ainda tem mais coisas, por que eu dei uma pesquisada, onde passa, quais os afluentes que eles despejam desses rios e eu vou complementar no meu primeiro trabalho, para eu poder separar (D A).

O trecho sinaliza iniciativa do aluno em construir uma resposta completa que contemplasse as exigências do problema, sem que houvesse a necessidade da professora solicitar isso à ele. Comprovando assim, as ideias já citadas em Flores, Caballero e Moreira (2014), Vasconcelos et al. (2012) e Lopes (1994), quando ressaltam que por meio das atividades envolvendo problemas, os indivíduos envolvidos no processo serão estimulados a tomar decisões e buscar por respostas às situações que os inquietam.

Para Abreu (2006), a formação continuada de professores conduz ao aprimoramento profissional, desenvolvendo nos docentes novas habilidades, disposições e conhecimentos que possam contribuir para a melhoria de suas tarefas. Este aspecto foi destacado pelos docentes, que concordam que por meio do curso de formação, estão modificando a forma de conduzir suas práticas pedagógicas e que este aspecto também é evidenciado por seus discentes.

Percebe-se que os professores possuem compreensão sobre o referencial teórico referente à Resolução de Problemas, na medida em que, reconhecem que por meio das explicações realizadas durante o curso de extensão construíram este conhecimento. Este aspecto é evidenciado durante a análise dos problemas produzidos durante o curso de formação em que os professores, em sua maioria, levaram em consideração as orientações destacadas durante os estudos aos referências teóricos, na elaboração e validação dos blocos de problemas em curso de extensão. O exposto retrata as ideias já citadas em Lima e Vasconcelos (2008, p.360) em que mencionam a necessidade da formação de professores “[...] conceder tempo para o estudo, a leitura, e o acesso a novas fontes de informação que possibilitem a atualização intelectual e o constante aprimoramento [...]”.

(II) Planejamento e Práticas docentes

Quanto ao planejamento de suas aulas, os professores concordam organizar seus planejamentos juntamente com outros professores (escore 4,67). Relatam estruturar suas aulas priorizando o interesse e compreensão dos alunos. Para construção de seus próprios planejamentos, buscam utilizar diversas fontes de informação como revistas, sites e jornais, bem como utilizar experiências de outros docentes (escore 3,67).

Os professores não possuem opinião se priorizam as atividades envolvendo fórmulas matemáticas para a resolução de determinadas situações-problema (escore 2,67). Porém, durante a análise dos blocos de problemas não foram identificados problemas envolvendo unicamente algoritmos matemáticos, em que os problemas produzidos podem ser identificados como problemas qualitativos e de pequenas pesquisas.

No que se refere aos conteúdos desenvolvidos pelos professores, os mesmos concordam preocupar-se em identificar as ideias prévias que os alunos têm sobre os conceitos que irão abordar. Ausubel (2003) descreve esta característica como determinante para que seja possível alcançar a compreensão dos conceitos escolares. Este aspecto demonstra empenho por parte dos professores para promover a aprendizagem, priorizando, assim, este processo.

Para os professores, os alunos sentem-se motivados para as aulas das disciplinas da área de Ciência da Natureza, uma vez que discordam sobre a falta de interesse dos alunos pelas matérias escolares pertencentes à área (escore 2,17).

Os professores permanecem sem opinião sobre possuírem pouco domínio dos conceitos que ministram, bem como demonstram dúvida se possuem dificuldade para contextualizar os conceitos pertencentes às disciplinas que trabalham. Após o curso de formação, os professores concordam em atender o currículo escolar. Percebe-se que a preocupação dos professores em “cumprir o currículo escolar” não foi superada pelos docentes após o curso, mas através dos diálogos oportunizados em grupo, os professores refletiram sobre a necessidade de ultrapassar esta visão.

Com escore de 3,82 os professores parecem priorizar metodologias de ensino que podem facilitar o processo de compreensão dos alunos. Embora destaquem trabalhar metodologias que contribuem para o entendimento dos estudantes, os docentes ressaltam que os conceitos abordados nas disciplinas que trabalham, não são de fácil compreensão aos alunos. Este entendimento também é destacado por Gritti e Vieira (2014), ao mencionarem que os conceitos abordados nas disciplinas de Ciências da Natureza são, algumas vezes, de difícil

compreensão para os discentes, na medida em que caracterizam-se em alguns momentos, por conceitos abstratos.

Os professores não possuem opinião se as atividades experimentais que desenvolvem são de caráter tradicional, se demonstram os conteúdos de forma expositiva e se priorizam desenvolver atividades que os alunos possam realizar em grupo (escore médio 3,21). Durante os relatos dos professores sobre a aplicação dos problemas, pode-se perceber que os docentes organizaram grupos de trabalho entre os alunos. Este aspecto foi comprovado pela graduanda ao observar a aplicação dos problemas na turma de uma das docentes participante da formação, em que os alunos foram organizados em grupos, para solucionarem as situações-problema. Este aspecto demonstra que a metodologia de Resolução de Problemas oportunizou aos professores, organizar ações que requerem uma postura mais ativa dos alunos, como no caso de grupos colaborativos de trabalho. Para Galiazzi e Gonçalves (2004), há diversos benefícios desenvolvidos pelo “[...] trabalho em pequenos grupos, pois favorece a socialização dos alunos, que aprendem a respeitar a opinião dos colegas, a negociar e renunciar às suas próprias ideias, ou ainda, a colocar os objetivos pessoais em segundo plano” (p.329).

Os docentes não possuem opinião se procuram realizar com os alunos, saídas de campo a lugares relacionados com os conteúdos que estão sendo desenvolvidos, bem como se utilizam simulações em programas computacionais que contribuam em suas aulas (escore médio de 2,75). No atual cenário da sociedade, essas práticas podem contribuir para chamar a atenção do aluno, bem como aproximá-lo de conceitos mais abstratos encontrados na área de Ciências. Para Cardoso e Dickman (2012):

[...]as simulações oferecem aos estudantes opções para testar hipóteses e situações inusitadas, pressupõe-se que isso leve o aprendiz a formular perguntas, participando ativamente do processo. As respostas aos seus questionamentos podem ser visualizadas em forma de imagens dinâmicas e interativas através da representação gráfica contida nas simulações computacionais. Dessa forma, o aprendiz torna-se parte integrante do problema e da situação simulada, podendo, assim, relacionar conceitos prévios com um novo material (p. 899).

(III) Resolução de Problemas e o processo formativo.

Ao findar o curso de extensão, os professores destacaram que pretendem continuar o trabalho com situações-problema, bem como problemas interdisciplinares. Esta preocupação dos professores em abordar conceitos interdisciplinares esteve presente durante a análise dos problemas elaborados no curso de extensão, em que 63,15% dos problemas possuem caráter interdisciplinar, integrando assim, diferentes áreas do conhecimento.

Os professores destacaram a interação dos alunos durante o trabalho com Resolução de Problemas, em que descrevem que parte de seus discentes demonstram-se participativos e criativos durante as atividades. Indo ao encontro das ideias já mencionadas em Souza, Dourado (2015) e Lopes (1994) na medida em que, ressaltam que na construção de respostas a um problema, os discentes são capazes de compreender diferentes situações, desenvolvendo habilidades como a criatividade. Este aspecto confirmou-se durante o relato da Docente A, em que destaca surpreender-se com um aluno, ao perceber que, frente a falta de materiais na escola, o mesmo desenvolveu um material alternativo, para que pudesse realizar o problema proposto:

[...] aí uma menina disse: - Tá professora, mas eu vou solucionar, eu vou criar um funil de decantação! Eu disse: - ótimo! Crie um funil de decantação e traz para apresentar para professora. Aí quando chegou no dia do trabalho, ela trouxe água e óleo, [...] ela pegou um litrão cortou o litrão e colocou a parte de cima para encaixar [...] aí levou bem faceira. Aí ela disse: -agora só vou pegar o Becker e vou virar. Aí ela só pegou o Becker, virou, daí ficou a água em baixo e o óleo em cima, ela deixou decantar, depois tapou com o dedo, tá pronto. Eu disse: tá ótimo! Deu certo, bem certinho (D_A).

Os docentes não possuem opinião quanto ao fato de os alunos demonstrarem-se dispersos e desinteressados durante o trabalho com Resolução de Problemas, levando a empenho/dedicação para que os professores consigam motivá-los. Não possuem opinião quanto ao fato dos alunos permanecerem receptivos e interessados durante as atividades solicitadas pelos professores (escore médio de 3,07).

No que refere-se à metodologia de Resolução de Problemas, os professores demonstram ter se apropriado da metodologia durante o curso de extensão e que continuarão à utilizá-la durante suas aulas. Segundo os docentes, sentem-se mais familiarizados em desenvolver, em sala de aula, problemas de caráter experimental. Além disso, por meio da metodologia, os professores concordam ter modificado seu dia a dia de trabalho e sua prática de ensino, possuindo maior contentamento profissional. Através do exposto é possível perceber que a formação contribuiu para que os professores aperfeiçoem seus métodos de trabalho, como lembrado neste trabalho por Abreu (2006).

Quanto às práticas desenvolvidas por meio da Resolução de Problemas, os professores concordam trabalhar com problemas curriculares, bem como temáticas específicas (escore médio de 3,83). Estes aspectos ficam evidentes durante a classificação dos problemas em que os problemas curriculares representam 89,47% dos problemas elaborados e 57,89% abordam temáticas como Meio Ambiente, Temas Locais e Saúde. Ao abordar a realidade dos alunos

durante as situações problemas, acaba por viabilizar, o desenvolvimento de indivíduos mais críticos sobre os problemas de sua realidade. Tal aspecto é mencionado por Faria e Reis (2016), Vasconcelos et al. (2012), Souza e Dourado (2015), quando destacam que a Resolução de Problemas auxilia para que o indivíduo desenvolva seu pensamento crítico, contribuindo para que consiga transpor os conceitos escolares para seu cotidiano.

Os professores relatam trabalhar com problemas experimentais. Assim, durante a elaboração dos blocos de problemas, pode-se constatar que os professores participantes da formação, elaboraram problemas envolvendo experimentação, mas não priorizam essas atividades, visto que, dos 38 problemas produzidos, 42,10% correspondem a problemas teóricos versus experimentais. Durante o relato da aplicação dos problemas os professores mencionam que esse trabalho é dificultado devido à falta de reagente, vidrarias, técnicos e tempo hábil para desenvolver as atividades.

Para os docentes, os problemas de sua autoria envolvem o dia a dia dos alunos. Este aspecto está presente na classificação dos problemas elaborados durante o curso, visto que 71% dos problemas construídos visam abordar aspectos da realidade dos alunos, denominados por Watts (1991) como problemas reais.

Os docentes discordam aplicar o mesmo problema diversas vezes. Porém, observa-se que os professores ao implementar seus problemas argumentam que tiveram que aplicar o mesmo problema mais de uma vez, pelo fato de os alunos não conseguirem chegar a uma resolução adequada. Através do exposto, parece que os professores não possuem essa intenção, mas que se fez necessária devido à falta de hábito dos alunos em resolverem as situações-problema.

No que se refere às dificuldades apresentadas durante o decurso metodológico, os professores concordam que seus alunos não têm a rotina de resolverem situações-problema. Isso comprova-se no relato dos professores durante a implementação dos problemas na Educação Básica, quando destacam a dificuldade dos alunos ao depararem-se com o primeiro problema. Para os docentes, os problemas que aplicam requerem diversas habilidades dos professores e alunos envolvidos no processo. Assim, os professores reconhecem a necessidade de alunos e professores incorporar a metodologia de Resolução de Problema em sua rotina de sala de aula e não fazer apenas trabalhos esporádicos, como já lembrado em Pozo (1998).

Os professores não possuem opinião se os problemas foram difíceis de serem formulados. No entanto, no relato de alguns professores, durante os encontros de extensão, relatam ser

uma tarefa nada trivial, principalmente na construção de blocos de problemas, seguindo uma ordem de conteúdos e/ou temáticas. Os professores também não possuem opinião se os problemas de sua autoria foram de difícil aplicação. Os docentes discordam que seus alunos sintam-se desconfortáveis em trabalhar com situações-problema. Discordam encontrar dificuldades para desenvolver a metodologia (escore 2,33) e não possuem opinião se enfrentam dificuldade na organização dos problemas (escore 3,00). Estes aspectos vão de encontro com a fala dos docentes durante o relato sobre a aplicação dos problemas na Educação Básica, pois destacam a dificuldade dos alunos em desenvolver o trabalho acerca de problemas para que pudessem chegar à solução, eles ainda mencionam sentirem dificuldade para guiar os momentos de pesquisa, bem como administrar o longo espaço de tempo necessário para a atividade.

Os docentes não possuem opinião se os alunos conseguem interpretar as situações-problema, bem como a linguagem científica apresentada nas diferentes situações, tendo um escore médio para essas respostas de 3,49. Porém, nos encontros em que relataram as aplicações, os professores comentaram a necessidade de lerem o mesmo problema algumas vezes devido à falta de interpretação dos alunos na hora da resolução. Este aspecto demonstra certa dificuldade dos alunos com a linguagem trazida nas situações-problema. Para Lopes (1994), a compreensão de um problema é difícil, e precisa de uma atenção especial do revolvedor, para sua interpretação teórica.

4. Considerações Finais

Mediante o trabalho realizado, destaca-se a importância do desenvolvimento de curso de formação aliado a metodologias alternativas de ensino, como a Resolução de Problemas, uma vez que, as atividades propostas na formação fizeram com que os professores saíssem da rotina que estavam habituados, enfrentando obstáculos e situações novas. Evidencia-se que durante o uso dessa estratégia metodológica no contexto de sala de aula, os professores devem ter uma postura ativa durante o processo. Deste modo, a formação docente quando desenvolvida mediante ações que conduzam o professor, a uma prática docente de forma ativa, “com atuação e sobre sua ação”, conseguirá alcançar melhores resultados (FONTANA; FÁVERO, 2013, p.13).

A construção dos blocos de problemas, pelos professores, parece ter possibilitado o aperfeiçoamento da autonomia e reflexão docente, bem como apropriação sobre os aspectos que caracterizam os problemas. Para Goi (2014) na medida em que os docentes constroem problemas eles devem pensar nos conceitos que desejam trabalhar, nas soluções que os alunos poderão chegar, nas dificuldades que poderão enfrentar durante a sua aplicação, nas competências que almejam desenvolver e nas diferentes ferramentas necessárias para que os alunos construam suas hipóteses. Esses aspectos levam, principalmente, para o aprimoramento da reflexão sobre a prática em sala de aula, bem como para a construção da autonomia acerca de seu trabalho docente, visto que o professor será o autor do seu material didático, não dependendo apenas do que o livro escolar dispõe.

No que se refere à implementação da metodologia na Educação Básica, pode-se perceber que os professores constataram diversas dificuldades envolvidas durante o processo. Esse aspecto, fez com que os docentes reconhecessem a necessidade de repensar suas práticas. Deste modo, a Resolução de Problemas no Ensino de Ciências, necessita que os professores desenvolvam estratégias para superar as dificuldades encontradas durante o processo, e assim viabilizar o trabalho acerca da ação metodológica. Para Cardoso (2002, p.4), a prática docente necessita de comprometimento, de modo que, essas dificuldades devem servir “[...] de estímulos para se exercer da forma mais plena possível a função docente, pois esta função implica envolvimento total e que pode começar pela busca de melhores condições de trabalho, tentando minimizar esses problemas contidos na profissão [...]”.

Outro ponto a ser ressaltado, refere-se ao aprimoramento do trabalho docente. Pode-se perceber que as atividades realizadas durante a formação, oportunizaram a articulação entre teoria e prática em sala de aula, através do aprofundamento teórico sobre a ação metodológica, seguido das intervenções na Educação Básica, bem como o reconhecimento da importância do trabalho interdisciplinar, da realização de discussões de cunho social e, ainda, da realização de discussões e troca de experiências entre os docentes.

Assim, admite-se que embora os professores tenham encontrado dificuldades e que não tenham conseguido superar a preocupação em “vencer o currículo escolar a qualquer custo” como comprovado através da escala *Likert* e reflexões dos professores, acredita-se que as atividades desenvolvidas no curso de formação de professores tenham contribuído com as necessidades formativas dos educadores e que os mesmos conseguiram se apropriar dos aspectos que envolvem a metodologia.

Deste modo, verifica-se que as respostas dos professores, demonstradas através dos questionários, reforçam na maioria das vezes, os aspectos identificados pela graduanda, fazendo com que os dados analisados sejam mais expressivos. Dentre os pontos destacados nos questionários, percebe-se que os professores reconhecem a necessidade de estarem em formação contínua, que ao entrarem no curso de formação já possuíam conhecimento sobre a ação metodológica, mas que as atividades realizadas na formação oportunizaram apropriar-se da metodologia de Resolução de Problemas, bem como demonstram o reconhecimento dos professores sobre a importância em abordar metodologias investigativas como a Resolução de Problemas, que conduzam os alunos para um maior desenvolvimento intelectual.

O curso de formação parece contribuir para aperfeiçoar os conhecimentos dos docentes, oportunizado em diversos momentos, através de discussões, estudos, troca de experiências, explicações entre professores da Educação Básica, licenciandos e professores do ensino superior. Por meio do exposto, percebe-se que o trabalho desenvolvido oportunizou o aprimoramento de habilidades nos docentes para que haja uma melhoria na qualidade de ensino, bem como para a superação de dificuldades encontradas na prática docente.

Deste modo, conclui-se através da pesquisa que os objetivos deste trabalho foram alcançados, pois durante a análise dos problemas, pode-se identificar que o curso de formação possibilitou aos docentes, maior conhecimento sobre os aspectos que caracterizam os problemas, visto que os professores conseguiram construir blocos de problemas com certa destreza abordando conceitos e temáticas, e que através dos relatos das implementações dos

problemas na educação básica, percebe-se que os professores parecem desenvolver as atividades conforme orientações disponibilizadas no curso de formação, bem como reconhecem a Resolução de Problemas como uma importante metodologia a ser utilizada no contexto de sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ABREU, L.; BEJARANO, N.; HOHENFELD, D. O conhecimento físico na formação de professores do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências** v.18, nº1, p.23–42, 2013.

ABREU, M. C. dos S. **Formação Continuada: Uma Reflexão Sobre a Resignação da Prática Docente**. 97p. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, 2006. [Dissertação de mestrado em Educação].

ATAÍDE, A. R. P.; GRECA, I. M. Estudo exploratório sobre as relações entre conhecimento conceitual, domínio de técnicas matemáticas e resolução de problemas em estudantes de licenciatura em Física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.12 nº1, p.209-233, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. **In: Carvalho, P. M. A. (org.), Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S. Pesquisa-Ação e a elaboração de saberes docentes em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** v.18, nº1, p.55–75, 2013.

AZNAR, M.; MERCEDES, M.; NIETO, V.; PALOMA, M. La resolución de problemas de energia em la formación inicial de maestros. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.27, nº3, p.343–360, 2009.

BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Revista estudos avançados**. v.22, nº63, 2008.

BARBOSA, J. R. A. O papel da universidade na formação dos professores para qualidade e inovação educacional. **In: Reunião Nacional da ANPED, 36., 2013**. Disponível em:http://www.anpae.org.br/IBERO_AMERICANO_IV/GT2/GT2_Comunicacao/JaneRange1AlvesBarbosa_GT2_integral.pdf, 2013.

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

BATINGA, V. T. S. **A Abordagem de Resolução de Problemas por Professores de Química do Ensino Médio: Um Estudo de Caso Sobre o Conteúdo de Estequiometria**. 284p. Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2010. [Tese de Doutorado em Educação].

BECKER, F. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. **In:** Silva LH, Azevedo CJ. **Paixão de aprender II**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

BINATTO, P. F.; OLIVEIRA, M. S. L.; SILVA, R. M.; JUNIOR, B. B. N. Investigando o Lixo: uma proposta investigativa para os anos finais do Ensino Fundamental. **Exatas Online**. v. 6, n.º.1. p.1-14, 2015.

BOER, N.; VESTENA, R. F.; SOUZA, C. R. S. **Novas Tecnologias e Formação de Professores: Contribuições para o Ensino de Ciências Naturais**. Rio Grande do Sul: Centro Universitário Franciscano, 2010. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/doutorado/ptic/aulas/aula_1/Boer_Vestena_Souza.pdf Acessado em: 16 de novembro de 2018.

BONICI, R. M. C., ARAÚJO, J. C. **Medindo a satisfação dos estudantes em relação a disciplina on-line de Probabilidade e Estatística**, 2011. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/190.pdf>. Acesso em: 20 jul 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Plano Nacional de Extensão Universitária**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 2000/2001.

BRUNER, J. S. **Uma Nova Teoria da Aprendizagem**. Brasileira. Ed. Rio de Janeiro: Block, 1966.

CARDOSO, A. Formação crítico-reflexiva: a relação teoria e prática. **Revista Integração: ensino, pesquisa, extensão**, ano VIII, n.º 30, 2002.

CARDOSO, S. O. O.; DICKMAN, A. G. Simulação computacional aliada à teoria da aprendizagem significativa: uma ferramenta para ensino e aprendizagem do efeito fotoelétrico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 891-934, 2012.

CARVALHO, R. C.; OLIVEIRA, I.; REZENDE, F. Tendências da pesquisa na área de educação em ciências: uma análise preliminar da publicação da ABRAPEC. **In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis. Belo Horizonte. v. 1. p. 1-12, 2009.

CASTAÑO, G. C.; ANDRÉS, M. M.; VILLAGRÁ, J. Á. M. La teoría de los campos conceptuales: Una exploración como referente em la formación de profesores de ciencias. **Investigações em Ensino de Ciências** v.19, n.º3, p.553–563, 2014.

CAVALCANTI, E. L. D.; HERBERT F, M.; SOARES, B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v.8 n°1, p.255-282, 2009.

CHICO, M. M.; LISO, M. R. J.; LÓPEZ-GAY, R.; VILLEGAS, L. La indagación en las propuestas de formación inicial de maestros: análisis de entrevistas a los formadores de Didáctica de las Ciencias Experimentales. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.32, n°3, p. 591-608, 2014.

CLEMENT, L, TERRAZZAN, E.A, NASCIMENTO, T.B. Resolução de Problemas no ensino de física baseado numa abordagem investigativa, In: **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, SP, 2003.

CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. Atividades didáticas de resolução de problemas e o ensino de conteúdos procedimentais. **Revista electrónica de investigación en educación ciencias**, v. 6, n°1, p. 87-101, 2011.

CORTÉS, G.; GÓMEZ, A. L. G; MILAGROS. La construcción de problemas em el laboratorio durante la formación del profesorado: una experiencia didáctica. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.25, n°3, p. 435–450, 2006.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.18, n°3, p. 263-277, 2001.

COSTA, S. S. C., MOREIRA, M. A. Resolução de Problemas II: propostas de metodologias didáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.2, n.1, p. 5-26, 1997.

COSWOSK, É. D.; GIUSTA, A. S. Práticas investigativas no ensino de microbiologia: uma proposta metodológica para iniciação à pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências** v.20, n°2, p.12-35, 2015.

COUTINHO, R. X.; FOLMER, V.; PUNTEL, R. L. Aproximando universidade e escola por meio do uso da produção acadêmica na sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 20, n°3, p.765-783, 2014.

CUNHA, E. R. Os Saberes Docentes ou Saberes dos Professores. **Revista Cocar**, v. 1, p. 31-39, 2007.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas tipo likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, p.161 – 174, 2013.

DOURADO, L. F. Diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica: concepções e desafios. **Educação & Sociedade**. v.36, n°131, 299-324, 2015.

ECHEVERRÍA, M. D. P; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, p. 13-42, 1998.

FARIA, F. L.; REIS, I. F. A percepção de professores e alunos do ensino médio sobre a atividade estudo de caso. **Ciência & Educação**, v. 22,nº2, p.319-333, 2016.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Revista Interdisciplinaridade**, v.1, n. 6, p. 9-17, 2015.

FEJES, M. E.; INFANTE-MALACHIAS, M. E.; NAVAS, A. M.; NUNES, C. A. A. Proceso de autoría /creación de simulaciones realizado por professor de química: uma experincia de capacitação em serviço. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiências didácticas** v.26, nº2, p.281–290, 2008.

FERRAZ, R, de C, S, N; FERREIRA, L, G; FERREIRA, L, G; ALMEIDA, M, T, de. Saberes e Experiência: Formação de Professores da Rede Pública em Atividades Extensionistas. **Revista Conexão**. Ponta Grossa, v. 13 nº.3. p. 390-401, 2017.

FERREIRA, E. **O uso dos audiovisuais como recurso didático**. 3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. P.75, 2010. [Dissertação de Mestrado em Ensino de História e Geografia].

FLORES, J.; CABALLERO, M. C.; MOREIRA, M. A. Los Mapas Conceptuales como instrumentos evaluativos del nivel de construcción integrativa de significados em el laboratorio de bioquímica bajo un enfoque constructivista. **Investigações em Ensino de Ciências** v.19, nº3, p.611–624, 2014.

FONSECA, M. S.; BORGES, A. T. A Produção de Material Didático e o Desenvolvimento Profissional de Professores de Ciências. In: **II Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP, 1999.

FONTANA, M. J.; FÁVERO, A. A. Professor reflexivo: uma integração entre teoria e prática. **Revista de Educação do IDEAU**, Getúlio Vargas, v. 8, nº. 17, 2013.

FREIRE, M. da S. **A estratégia didática de resolução de problemas na formação de professores de química**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. p.177, 2010. [Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática].

FREIRE, M. S.; SILVA, M. G. L. Como formular problemas a partir de exercícios? Argumentos dos licenciandos em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**,v.12 nº1, p.191-208, 2013.

FRISON, M. D. **A Produção de Saberes Docentes Articulada à Formação Inicial de Professores de Química: Implicações Teorico-Práticas na Escola de Nível Médio**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS. 310p, 2012. [Tese de doutorado em Educação em Ciências].

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, v.27, n.2. p.326-331, 2004.

GARMENDIA, M.; BARRAGUÉS, J. I.; ZUZA, K.; GUIASOLA, J. Proyecto de formación del profesora do universitario de Ciencias, Matemáticas y Tecnología, em las metodologías de Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.32, nº2, p.113–129, 2014.

GIL PÉREZ, D.; MARTINEZ-TORREGROSA, J.; RAMIREZ, L.; DUMAS-CARRÉ, A.; GOFARD, M.; PESSOA de CARVALHO, A. M. Questionando a didática de R.P.: elaboração de um modelo alternativo. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.9. nº1. P. 7-19, 1992.

GOI, M. E. J. **A Construção do Conhecimento Químico por Estratégias de Resolução de Problemas**. Canoas: ULBRA, 151p. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2004. [Dissertação de Mestrado].

GOI, M. E. J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica**. Porto Alegre: PPGEDU/UFRGS, 2014. [Tese de Doutorado].

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Resolução de Problemas e Atividades Experimentais no Ensino de Química. In: **XIV Encontro Nacional De Ensino De Química**, Curitiba. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba : UFPR / DQ. v. 1. Curitiba. p. 01-08, 2008.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. A utilização da metodologia da resolução de problemas na formação de professores de ciências: uma revisão de literatura. In: **IX Encontro Nacional De Ensino De Química**. Águas de Lindóia, SP, 2013.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Formação de Professores e o Desenvolvimento de Habilidades para a Utilização da Metodologia de Resolução de Problemas. **Investigações em Ensino de Ciências** v.19, nº2, p.431–450, 2014.

GOMES, A. M. A.; ALBUQUERQUE, C. M. de; CATRIB, Ana Maria Fontenelle; SILVA, Raimunda Magalhães da; NATIONS, Marilyn KAY; ALBUQUERQUE, Mirna Frota de. Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 231-246, 2006.

GÓMEZ M. A. C.; CORTAZAR, A. M. C.; JULIÁN, M. S. G.; MARTÍN-DÍAZ. M. J. Ordenadores em el aula: ¿Estamos preparados los profesores? **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.32, nº2, p.239–250, 2014.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Problematización de las actividades experimentales em la formación y la práctica docente de los formadores de profesores de Química. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.31, nº3, p.67–86, 2013.

GONZÁLEZ, J. F.; PÉREZ, M. M.; ESCARTÍN, N., E. Enseñar a profesores de secundaria con situaciones problemáticas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 2, nº 3, p. 263-270, 2003.

GRITTI, Â. M. S.; VIEIRA, A. P. Jogos Didáticos no Ensino de Ciências do 6º ano. **In: Cadernos PDE Versão Online**. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE. Paraná. 26p, 2014.

HYGINO, C. B.; MOURA, S. A.; LINHARES, M. P. Modelos didáticos na formação inicial de professores de física: uma apreciação na perspectiva da análise do discurso. **Ciência & Educação**, v. 20, nº1, p.43-59, 2014.

IRUELA, M. J. R. La investigación-acción em didáctica de las ciencias: perspectiva desde las revistas españolas de educación. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.32, nº1, p.221–239, 2014.

JÚNIOR, J. B. S.; MARCONDES, M. E. R. Grupos colaborativos como ferramenta na reestruturação do modelo didático do professor de química. **Ciência & Educação**, v. 19, nº3, p.695-713, 2013.

JÚNIOR, J. G. T.; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi. Investigando a temática sobre equilíbrio químico na formação inicial docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v.8 nº2, p.571-592, 2009.

LEITÃO, Á.; ALARCÃO, I. Para uma nova cultura profissional: uma abordagem da complexidade na formação inicial de professores do 1º CEB. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 19, nº. 2, p. 51-84, 2006.

KREY, I.; MOREIRA, M. A. Implementación y evaluación de una propuesta de enseñanza para el tópico física de partículas en una disciplina de estructura de la materia basada en La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v.8, nº.3, p.812-833, 2009.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Trabalho em grupo e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores de Física e de Química. **In: Actas do International Conference PBL**. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2006.

LIBÂNEO, J.; PIMENTA, S. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **In: Educação e Sociedade**, ano XX, nº. 68, p. 239-277, 1999.

LIKERT, R. Uma técnica para medir actitudes. **In: _____Summers, G.F. (ed) Medición de actitudes**. México: Editorial Trillas, 1976. p. 182-191.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. O professor de ciências das escolas municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, nº. 2, p. 347-364, 2008.

LIMA, S. A interdisciplinaridade: uma prioridade para o ensino musical. **Musicahodie**, v.7, nº1, p. 51-65, 2007.

LOPES, J. **Resolução de problemas em Física e Química**. Lisboa: Texto Editora, 1994.

LOTERO, L. A. A. Si Galileo Galilei hubieratenido una cámara digital: enseñando ciencias a una generación digital. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.32, nº1, p.243–261, 2014.

LUCATTO, L. G.; TALAMONI, J. L. B. A construção coletiva interdisciplinar em educação ambiental no ensino médio: a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v.13, nº.3, p.389-98, 2007.

LÜDKE, M.; CRUZ, G.B. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 125, p. 81-109, 2005.

MACHADO, D. S.; SILVA, I. C. T.; SIQUEIRA, V. F.; LEAL, P. F. L.; MACHADO, A. C. P.; TRINDADE, S. S., MIRAPALHETE, C. F.; BORBA, F. I. M. O.; GOI, M. E. J.; ELLEN SOHN, R. M. Análise De Problemas Disponíveis Em Livros Didáticos Do Ensino Fundamental Pnld-2017. **In: e-book-37 EDEQ- Encontro de Debates Sobre o Ensino de Química**. Rio Grande-RS, 2017.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**. v. 22, nº. 2, 1999.

MALHEIRO, J. M. S.; FERNANDES, P. O Recurso ao Trabalho Experimental e Investigativo: Percepções de Professores de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** v.20, nº1, p.79–96, 2015.

MARTINS, Elita Betania de Andrade. Formação de professores e autonomia docente: algumas reflexões. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery - ISSN 1981 0377- n. 9, p.01-13, 2010.**

MATTOS, Isabel Cristina Rossi. **A formação permanente de professores**. Campinas: Repositório UNICAMP. p.24-27, 2007.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **In: Ciência Hoje**, v.28, p. 64-66, 2001.

MIRANDA, E. S. **Reflexões e desafios na construção de um projeto interdisciplinar no ensino médio**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 120p, 2007. [Dissertação de Mestrado em Ciências e Matemática].

MONTEIRO, M. A. A.; MONEIRO, I.C.AZEVEDO, T.C. Visões de autonomia do professor e sua influência na prática pedagógica. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, nº.03, p.117-130, 2010.

MOREIRA, L. C.; SOUZA, G. S. As atividades investigativas e a resolução de problemas no ensino de biologia: limites e possibilidades. **SbenBio**, v.11. nº.7, p.4782-4793, 2014.

NERY, B. K.; MALDANER, O. A. Formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 11, n.º.1, p.120-144, 2012.

NETO, J. E. S.; CAMPOS, A. F.; JÚNIOR, C. A. C. M. Abordando a isomeria em compostos orgânicos e inorgânicos: Uma Atividade fundamentada no uso de Situações-Problema na formação inicial de professores de química. **Investigações em Ensino de Ciências** v.18, n.º2, p.327–342, 2013.

NÓVOA, A., coord. "**Os professores e a sua formação**". Lisboa : Dom Quixote, 1992.

PASSOS, C.G.; SANTOS, F.M.T. A Resolução de Problemas na Formação de Professores de Química Brasileiros: análise da produção. In: **XV ENEQ - XV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Brasília, 2010.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v14, n.º3, p.229-253, 1997.

PEREZ GOMEZ, A. Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación docente. **Revista Inter universitaria de Formación del Profesorado**. v. 68. n.º2. p.37-60, 2010.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar**. (trad. Patrícia Chittioni Ramos). Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIETROCOLA, M. A História e a Epistemologia no Ensino das Ciências: dos Processos aos Modelos de Realidade na Educação Científica. In: **A Ciência em Perspectiva**. Rio de Janeiro: MAST-SBHC, 2003.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**, v.3 n.º3 e 5, p.5-24, 2005/2006.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, v31, n.º3, p. 521-539, 2005.

PORLÁN, R.; MATÍN, J. **El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula**. 4.º ed. Sevilla/ESP: Díada. Colección Investigación y Enseñaza, Serie Práctica, 1994.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

QUINTANILLA, M.; JOGLAR, C.; JARA, R.; CAMACHO, J.; RAVANAL, E.; LABARRERE, A.; CUELLAR, L.; IZQUIERDO, M.; CHAMIZO, J. Resolución de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico. ¿Qué piensan los docentes de química en ejercicio? **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.28, n.º.2, p.185–198, 2010.

RIZZA, J. L.; SILVA, B. O.; MAGALHÃES, J. C. Problematizando atividades experimentais na formação inicial de professores/as. In: **IX Congreso Internacional Sobre Investigación En Didáctica De Las Ciencias**. Girona, p.1855-1859, 2013.

ROMANO, L. G.; CONDAT, M. E.; OCCELLI, M.; VALEIRAS, N. La dimensión argumentativa y tecnológica en la formación de docentes de ciencias. **Ciência & Educação**, v. 22, n°4, p.895-912, 2016.

ROSA, M. I. F. P; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.9, n°.1, p. 27-39, 2003.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo. 95p, 2009.

SALVADOR, D. F.; ROLANDO, L. G. R.; OLIVEIRA, D. B.; VASCONCELLOS, R. F. R. R. Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.13 n°3, p.292-317, 2014.

SANTANA, E. R. dos S.; ALVES, A. A.; NUNES, C. B. A Teoria dos Campos Conceituais num Processo de Formação Continuada de Professores. **Bolema**. v. 29, n°. 53, p.1162-1180, 2015.

SANTOS, W. L. P; GAUCHE, R; MÓL, R. R. DA S; BAPTISTA, J. DE A. Formação de Professores: Uma Proposta de Pesquisa a Partir da Reflexão Sobre a Prática Docente. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. v.8, n°.1, p. 1-14, 2006.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos**, 1997. Acessado em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37875068/FORMAR_PROFESSORES_COMO_PROFSSIONAIS_REFLEXIVOS_DONALD_A._SCHON.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542417752&Signature=adnOfiwKV5R%2BwFGYTdB%2FyP4fWVg%3D&responsecontentdisposition=inline%3B%20filename%3DFORMAR_PROFESSORES_COMO_PROFSSIONAIS_RE.pdf Disponível em 16 de outubro de 2017.

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

SCHNETZLER, R. P. Concepções e Alertas sobre a Formação Continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola**. n° 16, p. 15-19, 2002.

SILVA, E. A. **Articulação entre resolução de problemas e a temática drogas como proposta metodológica para o ensino de química**. Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2017. [Trabalho de Conclusão de Curso].

SOARES, M. T. C., PINTO, N. B. Metodologia da resolução de problemas. In: **24ª Reunião ANPEd**. Caxambu, 2001.

SOUZA, F. L., AKAHOSHI, L.H., MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. Cetec capacitações: Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado – Centro Paula Souza - Setec/MEC. p. 90, 2013.

SOUZA, R. L. L. **Formação continuada dos professores e professoras do município de Barueri: compreendendo para poder atuar**. Universidade De São Paulo. FE/USP - São Paulo. 236p, 2007. [Dissertação de Mestrado em Educação na área de Ensino de Ciências e Matemática].

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.

SUART, R. C.; ABRAS, C. M.; MACULAN, D. S.; PEDROSO, J. R.; ROSA, L.M. R.; MIRANDA, M. S.; BERNARDO, R. A.; MARCONDES, M. E. R. Uma Análise do Desenvolvimento de Sequências de Aulas Por Licenciandas de Química ao Longo de um Processo de Reflexão Orientada. **Investigações em Ensino de Ciências** v.20, nº2, p.186–208, 2015.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Belo Horizonte, n. 13, p. 5-24, 2000.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, nº. 39, p. 545 -554, 2008.

VALENTE, V. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, nº 52, p. 455-478, 2017.

VASCONCELOS, C., AMADOR, M., SOARES, R. PINTO, T. Questionar, investigar e resolver problemas: reconstruindo cenários geológicos, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, nº3, p.709-720, 2012.

VELOSO, C. **A Formação Continuada do Professor de Ciências Naturais em Interface com a Prática Docente**. 140p. Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI. 2015, 2015. [Dissertação de Mestrado em Educação].

VERDUM, P. L. **Formação continuada de professores da educação básica: políticas e práticas**. Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 187p, 2010. [Dissertação de Mestrado].

VÍLCHEZ, J. M. G.; BRAVO, B. T. Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria em formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas** v.33, nº1, p.185–202, 2015.

WATTS, M. **The Science of Problem-Solving A Pratical Guide for Science Teachers.** London, Cassell, 1991.

WILSEK, M.; TOSIN, J. Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. **Dia a Dia e Educação.** v. 3, n°. 5, 2012.

ZEICHNER, K. Uma Análise Crítica sobre a “Reflexão” como Conceito Estruturante na Formação Docente. **Educação & Sociedade,** São Paulo, n°. 97, p. 535-554, 2008.

ZOMPEIRO, A.F.; LABURÚ, C.E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 13, n°3, p. 67-80, 2011.

ZULIANI, S. R. Q. A; ÂNGELO, A. C. D. A Utilização de Metodologias Alternativas: O Método Investigativo e a Aprendizagem de Química. In: NARDI, R (Org). **Educação em Ciências: da pesquisa à prática docente.** São Paulo, Escrituras. p.69-80, 2001.

ANEXO A

Questionário aplicado aos docentes

Formação continuada X Resolução de Problemas

O objetivo deste questionário é averiguar as opiniões dos professores em relação ao trabalho com a metodologia de resolução de problemas. Com isso poderemos analisar de forma crítica aspectos relacionados à esta metodologia e apresentar alternativas que possam contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências. É importante que você preencha todas as questões do questionário e expresse a sua opinião livremente. Em hipótese alguma os resultados do questionário terão influência na avaliação do curso de extensão, mas o preenchimento do documento implica na continuação das próximas etapas do mesmo. Nas questões que seguem você, encontrará várias afirmações que, de um modo geral, refletem algumas questões relacionadas ao uso da metodologia de resolução de problemas. Você deve expressar o nível de sua concordância com as afirmações. Ao lado de cada uma, existe uma escala na qual você deverá assinalar com um X a alternativa que melhor expressa sua opinião. O código é o seguinte:

CP	CONCORDO PLENAMENTE
C	CONCORDO
NO	NÃO TENHO OPINIÃO OU INDECISO
D	DISCORDO
DT	DISCORDO TOTALMENTE
SEMPRE QUE POSSÍVEL, EVITE A ALTERNATIVA NO .	

Quanto a sua formação inicial					
1- Durante o curso de graduação realizei a disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências.	CP	C	NO	D	DT
2-A metodologia de resolução de problemas foi apresentada e trabalhada na disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências.	CP	C	NO	D	DT
3-Pela primeira vez estou vivenciando uma experiência de formação continuada.	CP	C	NO	D	DT
4-Vejo a formação como um espaço de reciclagem, de atualização, de prazer, de troca.	CP	C	NO	D	DT
5-A autonomia que passei a ter enquanto professor é igualmente transmitida aos meus alunos, concretizando no fato deles sentirem-se mais autônomos na realização de atividades de sala de aula.	CP	C	NO	D	DT
6-Acredito estar em formação, pois, sempre há o que aprender.	CP	C	NO	D	DT
7-Ao elaborar o planejamento de minhas aulas, percebo que não tenho autonomia plena, pois há interferência hierárquica na prática docente .	CP	C	NO	D	DT

8-Consulto livros diversos, revistas especializadas, sites na internet, jornais, etc e elaboro um roteiro próprio.	CP	C	NO	D	DT
9- Sigo um roteiro proposto no livro didático.	CP	C	NO	D	DT
10-Procuro fazer um planejamento com a contribuição de professores de várias disciplinas, priorizando a interdisciplinaridade.	CP	C	NO	D	DT
11-Crio estratégias para poder trabalhar nas aulas experimentais.	CP	C	NO	D	DT
12-Procuro planejar as aulas facilitando a compreensão dos alunos.	CP	C	NO	D	DT
13-Ao planejar, aproprio-me de experiências de outros professores, sejam elas, relatos de experiências lidos em livros, revistas, etc. ou em experiências de meus próprios colegas.	CP	C	NO	D	DT
14- Preocupo-me em cumprir o currículo da minha área do conhecimento.	CP	C	NO	D	DT
15- No preparo de atividades e apresentação de um dado conteúdo, obedeco a uma ordem hierárquica conceitual partindo de temas mais generalizantes de tal forma que consigo introduzir a matéria a ser estudada no contexto amplo para o mais específico.	CP	C	NO	D	DT
16-Ao ensinar um determinado conteúdo sinto falta de domínio de conhecimento do mesmo.	CP	C	NO	D	DT
17- O conteúdo que abordo em sala de aula não foi trabalhado didaticamente em minha graduação.	CP	C	NO	D	DT
18- Percebo que as minhas aulas são na maioria expositivas.	CP	C	NO	D	DT
19-No decorrer de minhas aulas “desafio” os meus alunos na busca de resolver situações problemáticas.	CP	C	NO	D	DT
20-Geralmente utilizo como estratégia didática experimentos seguidos de debates e discussão de resultados.	CP	C	NO	D	DT
21-Procuro elaborar projetos relacionados aos conteúdos abordados com a colaboração dos meus alunos.	CP	C	NO	D	DT
22-Utilizo estratégias de ensino que visam a problematização promovendo o processo ensino/ aprendizagem.	CP	C	NO	D	DT
23- Utilizo o laboratório didático (laboratório de ciências) esporadicamente.	CP	C	NO	D	DT
24- Durante minhas aulas faço uso de recursos audiovisuais (ex. tela interativa, Datashow, laboratório de informática, TV e vídeo,...).	CP	C	NO	D	DT
25- Conheço a metodologia de Resolução de problemas.	CP	C	NO	D	DT
26- Conheço e aplico a metodologia de RP em minhas aulas de Ciências.	CP	C	NO	D	DT
27- Encontro dificuldades ao trabalhar com a metodologia de resolução de problemas.	CP	C	NO	D	DT
28- A metodologia de resolução de problemas parece ser muito utilizada para trabalhar diversos conteúdos.	CP	C	NO	D	DT
29- A metodologia de resolução de problemas pode ser aplicada quando vou introduzir um conteúdo.	CP	C	NO	D	DT
30- A metodologia de Resolução de Problemas pode ser aplicada quando vou revisar conteúdos.	CP	C	NO	D	DT
31-A metodologia de Resolução de Problemas pode ser usada quando vou avaliar um conteúdo.	CP	C	NO	D	DT
32- Uso esporadicamente a resolução de problemas em minha prática de trabalho.	CP	C	NO	D	DT
33- Utilizo a Resolução de problemas quando desenvolvo um projeto interdisciplinar.	CP	C	NO	D	DT
34- A metodologia de resolução de problemas nunca é usada em minha prática de sala de aula.	CP	C	NO	D	DT
35-A resolução de problemas é sempre aplicada em minha prática de sala de aula, na introdução de um conteúdo, no seu desenvolvimento e na avaliação.	CP	C	NO	D	DT
36- Proponho problemas abertos.	CP	C	NO	D	DT
37- Trabalho com problemas semi-abertos.	CP	C	NO	D	DT

38-Geralmente utilizo em minha prática de aula problemas de lápis e papel.	CP	C	NO	D	DT
39- O trabalho com resolução de problemas permite preparar melhor os alunos para as séries seguintes.	CP	C	NO	D	DT
40- O trabalho com Resolução de Problemas possibilita um melhor preparo para o vestibular e ENEM.	CP	C	NO	D	DT
41- A resolução de problemas prepara cada indivíduo para a vida.	CP	C	NO	D	DT
42- A metodologia de Resolução de Problemas permite a consolidação das operações de base em que os alunos precisam dominá-las.	CP	C	NO	D	DT
43-A Resolução de Problemas favorece a interpretação e o aprendizado.	CP	C	NO	D	DT
44- A Resolução de Problemas é incentivada pelos livros didáticos.	CP	C	NO	D	DT
45-Peço aos meus alunos que resolvam os problemas “exercícios” que são propostos nos livros didáticos.	CP	C	NO	D	DT
46-Formulo problemas relacionados ao dia a dia dos alunos e peço que resolvam.	CP	C	NO	D	DT
47-Trabalho com etapas ou planos para que os alunos consigam resolver um problema.	CP	C	NO	D	DT
48- Os problemas aplicados em minhas aulas são de minha própria autoria.	CP	C	NO	D	DT
49-Os problemas aplicados em minhas aulas são relacionados aos conteúdos curriculares.	CP	C	NO	D	DT
50- Os problemas trabalhados nas minhas aulas são relacionados às questões interdisciplinares.	CP	C	NO	D	DT
51-Nas aulas em que trabalho com a metodologia de resolução de problemas auxilia na compreensão de cada situação.	CP	C	NO	D	DT
52-Ao trabalhar com a metodologia de resolução de problemas parece que os problemas são fáceis de serem aplicados.	CP	C	NO	D	DT
53-Geralmente os problemas que são aplicados em sala de aula exigem uma série de habilidades tanto do professor quanto do aluno.	CP	C	NO	D	DT
54-Como professor observo que os alunos não conseguem interpretar os problemas.	CP	C	NO	D	DT
55- Observo que meus alunos não são habituados a resolverem problemas.	CP	C	NO	D	DT
56-Como professor, não tenho clareza dos assuntos tratados em cada problema. Sinto dificuldades em trabalhar com os problemas propostos.	CP	C	NO	D	DT

Fonte: Goi (2014, p. 239-244).

ANEXO B

Questionário aplicado ao final do curso de Extensão

O objetivo deste questionário é averiguar as opiniões dos professores em relação ao trabalho desenvolvido com a metodologia de resolução de problemas. Com isso, poderemos analisar de forma crítica aspectos relacionados ao uso dessa metodologia e apresentar alternativas que possibilitem uma melhor qualidade do ensino de Ciências. É importante que você preencha todas as questões do questionário e expresse a sua opinião livremente. Em hipótese alguma os resultados do questionário terão influência na avaliação do curso de extensão. Nas questões que seguem, você encontrará várias afirmativas que, de um modo geral, refletem algumas questões relacionadas à sua experiência no uso da metodologia de resolução de problemas e muitas dessas questões já foram respondidas no questionário 1. É importante levar em consideração a sua experiência no curso de extensão e observar o seu desenvolvimento profissional. Algumas das alternativas deste questionário são favoráveis e outras, desfavoráveis, ao lado de cada uma, existe uma escala na qual você deverá assinalar com um X a alternativa que melhor expressa sua opinião. O código é o seguinte:

CP	CONCORDO PLENAMENTE
C	CONCORDO
NO	NÃO TENHO OPINIÃO OU INDECISO
D	DISCORDO
DT	DISCORDO TOTALMENTE
SEMPRE QUE POSSÍVEL, EVITE A ALTERNATIVA NO .	

Quanto ao processo de formação					
1-Pela primeira vez vivenciei uma experiência de formação continuada.	CP	C	NO	D	DT
2- Pretendo continuar participando de grupos de formação que envolve a minha área de atuação.	CP	C	NO	D	DT
3-Percebo que o curso de formação possibilitou compreender que a formação é contínua e permanente.	CP	C	NO	D	DT
4- Percebo que formação é um espaço de reciclagem, de atualização, de prazer, de troca (Crescimento profissional).	CP	C	NO	D	DT
5-A formação continuada possibilitou transformar o “jeito de fazer” e isso está sendo percebido pelos meus alunos.	CP	C	NO	D	DT

6-A autonomia que passei a ter enquanto professor pelo fomento do grupo de formação é igualmente transmitida a meus alunos, concretizando no fato de eles sentirem-se mais autônomos na realização de atividades de sala de aula.	CP	C	NO	D	DT
7-Acredito que os encontros de formação possibilitaram aprendizagem de aspectos teóricos relacionados à metodologia apresentada.	CP	C	NO	D	DT
Em relação ao planejamento das aulas					
8-Ao planejar percebo que não tenho autonomia plena, pois há interferência hierárquica na prática docente.	CP	C	NO	D	DT
9-Continuo seguindo um roteiro proposto no livro didático adotado.	CP	C	NO	D	DT
10-Consulto vários livros e elaboro um roteiro próprio.	CP	C	NO	D	DT
11-Consulto livros diversos, revistas especializadas, sites na internet, jornais e elaboro um roteiro próprio.	CP	C	NO	D	DT
12-Elaboro o planejamento das aulas com meus colegas.	CP	C	NO	D	DT
13-Procuo fazer um planejamento com a contribuição de professores, priorizando a interdisciplinaridade.	CP	C	NO	D	DT
14-Crio estratégias para trabalhar aulas experimentais.	CP	C	NO	D	DT
15-Elaboro as aulas centradas nos interesses dos alunos.	CP	C	NO	D	DT
16-Ao planejar consigo rejeitar e criticar o ensino tradicional.	CP	C	NO	D	DT
17-Procuo planejar as aulas buscando facilitar a compreensão dos alunos.	CP	C	NO	D	DT
18- Geralmente ao planejar priorizo exercícios que necessitam de fórmulas matemáticas para a sua resolução.	CP	C	NO	D	DT
19-Geralmente ao planejar priorizo problemas que necessitam de um aprofundamento teórico para resolvê-los.	CP	C	NO	D	DT
20-Ao planejar aproprio-me de experiências de outros professores (relatos de experiências lidos em livros e revistas ou em experiências de meus colegas).	CP	C	NO	D	DT
Quanto aos conteúdos abordados na sala de aula					
21-Preocupo-me em cumprir o currículo da minha área do conhecimento.	CP	C	NO	D	DT
22-Ao trabalhar um conteúdo prezo pelo domínio dos pressupostos teóricos básicos que meus alunos possuem (ideias prévias).	CP	C	NO	D	DT
23-No preparo de atividades obedeco a uma ordem hierárquica conceitual partindo de temas mais gerais para os mais específico.	CP	C	NO	D	DT
24-Tenho dificuldade na contextualização de conteúdos.	CP	C	NO	D	DT
25-Parece que os conteúdos da minha área do conhecimento não estimulam o interesse dos alunos.	CP	C	NO	D	DT
26-Ao ensinar um determinado conteúdo sinto falta de domínio de conhecimento do mesmo.	CP	C	NO	D	DT
27-Ao ensinar um dado conteúdo tenho que planejar uma metodologia que os alunos consigam compreendê-lo melhor.	CP	C	NO	D	DT
28-O conteúdo que abordo em sala de aula não foi trabalhado didaticamente em minha graduação.	CP	C	NO	D	DT
29-A maioria dos conteúdos abordados em minhas aulas são de fácil compreensão para os alunos.	CP	C	NO	D	DT
30-Desenvolvo conteúdos de Ciências a partir de atividades de experimentação tradicional.	CP	C	NO	D	DT
31-Normalmente desenvolvo os conteúdos usando um método expositivo.	CP	C	NO	D	DT
32-No decorrer de minhas aulas “desafio” os meus alunos na busca de resolver situações problemáticas.	CP	C	NO	D	DT
33-Procuo desenvolver os conteúdos através de trabalhos em grupo na sala de aula.	CP	C	NO	D	DT
34-Para abordar os conteúdos utilizo como estratégia didática experimentos seguidos de debates e discussão de resultados.	CP	C	NO	D	DT

35-Costumo fazer visitas com os alunos a empresas, indústrias ou outros órgãos relacionados ao conteúdo em que estamos estudando.	CP	C	NO	D	DT
36-Costumo desenvolver atividades interdisciplinares para facilitar a compreensão de determinado conteúdo.	CP	C	NO	D	DT
37-Utilizo simulações computacionais para auxiliar na compreensão do conteúdo científico.	CP	C	NO	D	DT
38-Proponho atividades que geram aprendizagem a partir de situações investigativas de interesse dos alunos, e para a RP muitas vezes busco nas estratégias a promoção da interdisciplinaridade.	CP	C	NO	D	DT
Minha percepção relacionada a meus alunos após o trabalho com RP					
39-A maioria dos meus alunos fica atenta e têm uma participação ativa, expõem as suas dúvidas e ideias próprias sobre o conteúdo abordado como o trabalho de RP.	CP	C	NO	D	DT
40- Meus alunos parecem atentos, mas, passivos pronunciando-se, na maioria das vezes, quando têm dúvidas ou fornecendo respostas cientificamente corretas para questões levantadas pelo professor mesmo com o trabalho de RP.	CP	C	NO	D	DT
41-A maioria de meus alunos envolve-se pouco com as atividades propostas, mantendo conversas paralelas que dificultam o andamento das aulas. Isso também foi percebido durante o trabalho de RP.	CP	C	NO	D	DT
42-Meus alunos continuam receptivos às minhas solicitações e colaboram com entusiasmo para o bom desenvolvimento das atividades	CP	C	NO	D	DT
43-Os meus alunos não se entusiasmam com as atividades de RP e continuam exigindo um grande esforço de minha parte para motivá-los.	CP	C	NO	D	DT
44-Durante o desenvolvimento das aulas com RP, meus alunos colocam nítida resistência para o desenvolvimento das atividades exigindo um grande esforço de minha parte para motivá-los ou pressioná-los para que as realizem.	CP	C	NO	D	DT
Quanto à metodologia de resolução de problemas					
45-Consegui me apropriar da metodologia de resolução de problemas.	CP	C	NO	D	DT
46-Estou aplicando a metodologia de RP em minhas aulas de Ciências.	CP	C	NO	D	DT
47- Me sinto mais à vontade para aplicar problemas teóricos.	CP	C	NO	D	DT
48-Me sinto mais à vontade em aplicar problemas experimentais	CP	C	NO	D	DT
49-Me sinto mais à vontade em aplicar problemas teórico-experimentais.	CP	C	NO	D	DT
50-Estou encontrando dificuldades em trabalhar com a metodologia de resolução de problemas.	CP	C	NO	D	DT
51-A estratégia de RP possibilitou a transformação, a mudança da rotina, gerando prazer e satisfação na minha vida profissional.	CP	C	NO	D	DT
52-Parece que a metodologia de RP não modificou a minha prática de ensino.	CP	C	NO	D	DT
53-Não estou me sentido a vontade em aplicar a metodologia de RP.	CP	C	NO	D	DT
54-Parece que os alunos não se sentiram à vontade em utilizar a metodologia de RP.	CP	C	NO	D	DT
55-Senti dificuldade em organizar os problemas que apliquei nas minhas aulas de Ciências.	CP	C	NO	D	DT
56-Pretendo continuar utilizando a metodologia de RP em minhas aulas.	CP	C	NO	D	DT
Relevância da Resolução de Problemas em sua prática de sala de aula					
57-A metodologia de resolução de problemas parece ser muito utilizada para trabalhar diversos conteúdos.	CP	C	NO	D	DT
58-A metodologia de resolução de problemas pode ser aplicada quando vou introduzir um conteúdo.	CP	C	NO	D	DT
59-A metodologia de Resolução de Problemas pode ser aplicada quando vou	CP	C	NO	D	DT

revisar conteúdos.					
60-A metodologia de Resolução de Problemas pode ser usada quando vou avaliar um conteúdo.	CP	C	NO	D	DT
61-Utilizo a Resolução de problemas quando desenvolvo um projeto interdisciplinar.	CP	C	NO	D	DT
62-Continuo usando esporadicamente a resolução de problemas em minha prática de trabalho.	CP	C	NO	D	DT
Quanto aos tipos de problemas					
63-Proporho problemas abertos para meus alunos resolver.	CP	C	NO	D	DT
64-Trabalho com problemas semiabertos.	CP	C	NO	D	DT
65-Geralmente utilizo em minha prática de aula problemas de lápis e papel.	CP	C	NO	D	DT
66-Trabalho com problemas experimentais	CP	C	NO	D	DT
67-Trabalho com problemas não curriculares, aqueles que envolvem problemas transversais do currículo oficial.	CP	C	NO	D	DT
68-Trabalho com problemas curriculares (aqueles que envolvem os conteúdos da série previstas no currículo oficial).	CP	C	NO	D	DT
Motivos apontados pelos professores quanto à utilização da Metodologia de RP					
69-O trabalho com resolução de problemas permitiu preparar melhor os alunos para as séries seguintes e também exames nacionais ou institucionais (ENEM, Vestibular)..	CP	C	NO	D	DT
70-A resolução de problemas parece preparar melhor o indivíduo para a vida.	CP	C	NO	D	DT
71-A Resolução de Problemas favoreceu uma melhor interpretação e aprendizado.	CP	C	NO	D	DT
72-A Resolução de Problemas é incentivada pelos livros didáticos.	CP	C	NO	D	DT
Práticas que se aplicam ao meu trabalho com RP					
73-Geralmente solicito a meus alunos que formem grupos, criem um problema e apresentem uma solução.	CP	C	NO	D	DT
74-Formulo problemas relacionados ao dia a dia dos alunos e peço que resolvam.	CP	C	NO	D	DT
75-Trabalho em etapas ou planos para que os alunos consigam resolver um problema.	CP	C	NO	D	DT
76-Dou importância para a criatividade de meus alunos. Geralmente peço para eles escreverem uma estratégia para resolverem um determinado problema.	CP	C	NO	D	DT
77- Incentivo os meus alunos fazerem um desenho ou esquema para a resolução de problemas.	CP	C	NO	D	DT
78- Passo várias vezes o mesmo problema para que os alunos consigam fixar o conhecimento.	CP	C	NO	D	DT
79- Os problemas aplicados em minhas aulas são de minha autoria.	CP	C	NO	D	DT
80-Os problemas aplicados em minhas aulas são relacionados aos conteúdos curriculares.	CP	C	NO	D	DT
81- Os problemas trabalhados nas minhas aulas são relacionados às questões interdisciplinares.	CP	C	NO	D	DT
82- Os problemas trabalhados em minhas aulas são relacionados a temas transversais.	CP	C	NO	D	DT
83-Nas aulas em que trabalho com a metodologia de resolução de problemas auxiliam na compreensão de cada situação.	CP	C	NO	D	DT
84- Ao aplicar determinado problema devo considerar os conhecimentos prévios dos alunos.	CP	C	NO	D	DT
Dificuldades apresentadas no processo de RP					
85-Os problemas elaborados foram fáceis de serem aplicados nos contextos de minhas aulas.	CP	C	NO	D	DT

86-Geralmente os problemas que são aplicados em sala de aula exigem uma série de habilidades tanto do professor quanto do aluno.	CP	C	NO	D	DT
87-Os problemas foram difíceis de serem formulados, exigiram uma série de habilidades do professor autor.	CP	C	NO	D	DT
88-Como professor observei que os alunos não conseguem interpretar os problemas.	CP	C	NO	D	DT
89- Observei que meus alunos não são habituados a resolver problemas.	CP	C	NO	D	DT
90-Parece que meus alunos não tinham clareza da linguagem científica adotada nos problemas.	CP	C	NO	D	DT

Fonte: Goi (2014, p. 245-249).

ANEXO C



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS CAÇAPAVA DO SUL
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS EXATAS**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu, Vanessa Fagundes Siqueira, venho, por meio deste, solicitar seu consentimento e a sua autorização para a utilização das informações fornecidas no questionário para o desenvolvimento de minha pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Licenciatura em Química do curso de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa - campus Acadêmico de Caçapava do Sul.

O referido trabalho, intitulado como “**Resolução De Problemas: Análise Na Perspectiva Da Formação Continuada De Professores De Ciências Da Natureza**” busca ressaltar a importância da metodologia de Resolução de Problemas e como esta é trabalhada na formação continuada de professores da área de Ciências da Natureza.

As informações do questionário serão utilizadas, se autorizado, sendo preservado o anonimato em todos os dados que venham a ser utilizados no trabalho. Qualquer dúvida em relação à pesquisa poderá ser esclarecida a qualquer momento durante a investigação, podendo o participante recusar ou retirar o consentimento a qualquer momento, por meio dos contatos fornecidos.

Eu, _____ RG: _____
CPF: _____ declaro que autorizo:

- i) a divulgação anônima das respostas. () SIM () NÃO;
- ii) a gravação das aulas. () SIM () NÃO.
- ii) a divulgação do material produzido. () SIM () NÃO.

Local e data

Assinatura

<p>_____ Vanessa Fagundes Siqueira Endereço: Nunes, 87, Batista Caçapava do Sul Telefone: (55) 996463042 E-mail: vanessaf21siqueira@gmail.com</p>	<p>_____ Dra. Mara E. Jappe Goi (orientadora) Telefone: (51) 998337009 E-mail: maragoi28@gmail.com</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------