

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA SOBRE A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA MODALIDADE REMOTA

CONTINUOUS TEACHER EDUCATION: UNIVERSITY EXTENSION ON THE PROBLEM SOLVING METHODOLOGY IN SCIENCE TEACHING IN REMOTE MODE

Mara Elisângela Jappe Goi  <http://orcid.org/0000-0002-4164-4449>

Edila Rosane Alves da Silva  <https://orcid.org/0000-0001-6127-701X>

Denise Rosa Medeiros  <https://orcid.org/0000-0001-6253-5375>

Resumo

Nesse trabalho são apresentados resultados de um curso de formação continuada de professores da área de Ciências da Natureza sobre a Metodologia de Resolução de Problemas realizado de forma virtual, por meio da plataforma Google Meet. Este curso foi desenvolvido por professores vinculados à Universidade Federal do Pampa, Unipampa, campus Caçapava do Sul, RS. Apresenta-se a estrutura e desenvolvimento do curso, as situações-problema elaboradas e suas respectivas classificações de acordo com a literatura, bem como as dificuldades e potencialidades de elaboração das situações-problema pelos cursistas. Os dados foram produzidos de forma qualitativa através de questionários respondidos pelos cursistas no início e no final da formação, bem como os problemas produzidos e os seminários que foram gravados. Os resultados apontam a preferência pelo desenvolvimento de problemas teóricos ou conceituais e qualitativos. Também indicam potencialidades associadas ao desenvolvimento de diversas habilidades e dificuldades relacionadas com a elaboração de problemas.

Palavras-chave: Formação Docente; Educação Básica; Metodologia Ativa.

1 Professora da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - maragoi28@gmail.com

2 Professora do Instituto Estadual de Educação Olavo Bilac - edila2811@gmail.com

3 Professora das escolas Nossa Senhora da Assunção e Nossa Senhora das Graças - denisemedeiros03@gmail.com

Abstract

This work presents the results of a continuing education course for teachers in the area of Natural Sciences on the Problem Solving Methodology carried out virtually, through the Google Meet platform. This course was developed by professors linked to the Federal University of Pampa, Unipampa, campus Caçapava do Sul, RS. It presents the structure and development of the course, the problem situations developed and their respective classifications according to the literature, as well as the difficulties and potential for the elaboration of problem situations by the course participants. The data were produced in a qualitative way through questionnaires answered by the course participants at the beginning and at the end of the training, as well as the problems produced and the seminars that were recorded. The results indicate a preference for developing theoretical or conceptual and qualitative problems. They also indicate potentialities associated with the development of various skills and difficulties related to the elaboration of problems.

Keywords: Teacher Education; Basic education; Active Methodology.

Introdução

Atualmente, no meio educacional, tem-se uma demanda por tecnologias que possam promover o ensino e aprendizagem dos conteúdos que deveriam ser ministrados presencialmente. No entanto, é consenso entre alguns autores (LOPES, 2016; OLIVEIRA; SERAFIN, 2017; SILVA, et. al, 2019;), que as tecnologias isoladas ou não associadas às formas de ensino problematizadoras podem não promover de maneira adequada o aprendizado dos estudantes, uma vez que se diferem apenas na forma de transposição dos conceitos.

Nesse sentido, a Unipampa tem promovido cursos de extensão nas diversas áreas de conhecimentos vinculadas aos seus 10 campi, abrangendo cursos de graduação, sejam licenciaturas ou bacharelados e tecnológicos. Dentre essas formações, algumas se referem à formação docente, tanto em nível da formação inicial quanto continuada. Denominados de Ciclos de formação a oferta de cursos para a formação dos profissionais do meio educacional, obteve mais de 2000 mil inscrições durante os 6 blocos ofertados, o que pode caracterizar a necessidade de conhecer outras formas de ensino, aliadas aos meios tecnológicos.

Dentre essas formações, realizou-se o curso sobre Metodologia de Resolução de Problemas para o Ensino de Ciências, cujos resultados serão apresentados e discutidos neste trabalho. O curso de formação continuada de professores da área de Ciências da Natureza foi promovido pela Unipampa do *campus* de Caçapava do Sul do Estado do Rio Grande do Sul e ofertado de forma remota, utilizando a plataforma do Google Meet. Essa plataforma é um serviço de comunicação por videoconferência que permite a participação em reuniões pela *Web* ou por aplicativos Android ou IOS. Além disso, disponibiliza o serviço de agenda para reuniões e compartilhamento de tela para a apresentação de diversos formatos de documentos.

O referido curso, foi ofertado nesta modalidade em função da orientação de distanciamento social, proposto pelo governo Federal, Estadual e Municipal em decorrência da pandemia viral de COVID-19. Diante da demanda por atualização profissional, teve por objetivo trabalhar e aprofundar os aspectos teórico-metodológico da Resolução de Problemas na formação de professores.

Essa formação foi organizada a partir de experiências já vivenciadas pelos professores formadores e foi possível elaborar um curso de aprofundamento teórico- metodológico, considerando que os professores da Educação Básica não apresentam os conhecimentos necessários para a utilização da metodologia de Resolução de Problemas no seu fazer docente (GOI, 2014).

Nas experiências de formação realizadas pelo nosso grupo de formadores, percebeu-se que é

possível apresentar e aprofundar a metodologia de Resolução de Problemas para que os professores possam utilizá-la em seus contextos de salas de aulas. Porém, sinaliza-se que os cursos de curta duração não são tão eficazes quanto os cursos de aprofundamento, na modalidade de extensão, em disciplinas de graduação, especialização e mestrado. Percebeu-se que nessa modalidade há um tempo maior destinado para a elaboração dos problemas, que passam por diversas revisões e reestruturações. Nesses momentos de imersão, os docentes da Educação Básica, são incentivados a produzir, apresentar, reformular e aplicar os problemas nas suas salas de aula, bem como, discutir os resultados das implementações (GOI, 2014).

Outra forma de trabalhar com a Resolução de Problemas pode ser em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e planejamentos de aulas nos estágios supervisionados. Nesses trabalhos percebe-se o desenvolvimento das bases teóricas para a construção de problemas mais elaborados e o trabalho se constitui como pesquisa (BENTLIN, 2009; SANTOS, 2009; CARRER, 2008; LEITE, 2009, BOLZAN, 2015, BOLZAN, 2015a, FREITAS, 2015, SILVA, 2017, SIQUEIRA, 2018).

Observa-se que quando são fornecidos aos professores argumentos teóricos e metodológicos para o trabalho com Resolução de Problemas, os mesmos sentem-se mais seguros para utilizar esta estratégia de ensino e desenvolver propostas que promovam a pesquisa (GOI, 2014).

Assim, nesta perspectiva, serão apresentados e discutidos os dados extraídos de um curso de formação continuada, realizado de forma remota no ano de 2020. A experiência realizada indica as fragilidades e potencialidades dos problemas produzidos por esse grupo de professores, além dos tipos de problemas, segundo a classificação que a literatura vem apresentando.

Referencial teórico

Formação de professores

Frente a um cenário tão desafiador em pleno século XXI no qual vivencia-se uma era imersa pela globalização e avanço da tecnologia, surge a necessidade de um profissional preparado para interagir com as transformações. No âmbito educacional necessita-se cada vez mais de um ensino voltado para os novos tempos, em que professor e aluno possam (re)construir-se constantemente de forma coerente e inovadora. Para que o docente consiga atuar frente às incessantes mudanças precisa manter-se em um processo contínuo de atualização, pois conforme salienta Schön (2000), os problemas da prática profissional docente não são meramente instrumentais, eles apresentam situações complexas e imprevisíveis que levam à tomada de decisões em um terreno de incertezas.

No âmbito desta realidade, as preocupações relacionadas às formações docentes vêm crescendo nas últimas décadas, sendo que somente as formações iniciais não dão conta de preparar o futuro docente para as adversidades que surgem no exercício da docência, como os desafios metodológicos, conceituais e de gestão escolar, visto que muitas vezes “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. 6), fato este que em muitos momentos acaba por comprometer o processo de formação. Portanto, segundo Imbernón (2006), o professor precisa assumir novas competências profissionais, tanto no eixo do conhecimento pedagógico como do científico e do cultural. O autor comenta que o docente precisa combinar novas estratégias de formação na busca de assumir uma nova concepção na ótica de ensinar tornando-se capaz de proporcionar espaços de participação e reflexão aos discentes. Nesta perspectiva Freire destaca que:

Conhecer não é o ato através do qual um sujeito transformado em objeto, recebe dócil e passivamente os conteúdos que outro lhe dá ou lhe impõe. O conhecimento pelo contrário, exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer sua ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica invenção e reinvenção (FREIRE, 1985, p.7).

Em um contexto de profundas modificações faz-se necessário que os professores através de um ensino problematizador, busquem promover mudanças na compreensão, atitudes, e valores dos indivíduos. A mudança deve ser vista como uma oportunidade de desenvolvimento pessoal e profissional, construindo uma atitude reflexiva, refletindo sua própria prática, associando o fazer e o pensar, pois para Libâneo “a ação e a reflexão atuam simultaneamente, porque elas estão sempre entrelaçadas” (LIBÂNEO, 2001, p.28).

No decorrer da formação docente, alguns obstáculos são encontrados, entre eles Imbernón (2006) destaca: a falta de debate sobre a formação inicial; a falta de assessores; e a formação em contexto individualista. Na visão do autor os processos de formação podem analisar os obstáculos e elaborar medidas de recuperação e estímulo à qualificação e buscar uma redefinição da profissão, de suas funções e da própria formação. Segundo as ideias de Assmann:

O reencontro da educação requer a união entre sensibilidade social e eficiência pedagógica. Portanto, o compromisso ético-político do educador deve manifestar-se primordialmente na excelência pedagógica e na colaboração para um clima esperançador no próprio contexto escolar” (ASSMANN, 1996, p. 34).

As experiências vivenciadas na prática docente comprovam a necessidade de apresentar alternativas que contribuam para o desencadeamento de ações que façam uma confrontação entre a prática utilizada em sala de aula e as mudanças necessárias para o tempo atual. Torna-se necessário que os cursos de formação sejam baseados na valorização da prática profissional como construção do conhecimento através da reflexão, análise e problematização.

Nessa perspectiva sabe-se que não se trata de mobilizar a experiência apenas em uma dimensão pedagógica, mas também em um quadro conceitual de produção de saberes. Por isso, Nóvoa (1992) destaca a importância da criação de redes de (auto) formação participada, que permitam compreender o sujeito como um todo, assumindo a formação como um processo ativo. Para o autor a partilha de experiências consolida espaços de formação participativa e dinâmica, nos quais cada professor compartilha saberes. Ainda destaca que formações individuais podem ser importantes na aquisição de saberes, mas que práticas de formação que tomem como referência dimensões coletivas contribuem para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores.

Libâneo (1998) esclarece que a tarefa de ensinar a pensar, exige do professor o conhecimento de estratégias de ensino e o desenvolvimento de competências de ensinar. Para isso, as formações continuadas podem ser baseadas na valorização da prática profissional como construção do conhecimento através da reflexão, análise e problematização das situações de aprendizagem.

Resolução de Problemas no Ensino de Ciências

Os atuais documentos nacionais para a educação brasileira têm apontado para o trabalho escolar a partir da Resolução de Problemas, como sugere a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) ao tratar das competências e habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes em todos os

campos do conhecimento. Esse fato implica diretamente na formação do professor que precisa aperfeiçoar-se para o trabalho deste método de ensino e aprendizagem.

Muitas vezes, no ambiente escolar o termo Resolução de Problemas é associado à prática de exercícios, sendo essas estratégias didáticas tratadas como sinônimos. A definição de exercício está associada à ação de exercer ou executar algo e, em relação ao campo pedagógico, trata-se de uma tarefa para a prática de matérias escolares. Já o termo ‘solução de problema’, em seu significado sintático, refere-se à resposta a uma questão ou circunstância de difícil solução. Na esfera educativa, a expressão solução de problema apresenta uma relação direta com ações investigativas, ou seja, empenha-se em descobrir indícios sobre as razões ou causas de uma determinada situação.

No contexto apresentado, torna-se relevante entender o que pode ser considerado um problema, segundo os referenciais adotados para esse trabalho. Pozo (1998, p. 15) define o problema como “uma situação que um indivíduo ou grupo quer ou precisa resolver e para o qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”. Para Soares e Pinto (2011, p. 2), uma situação-problema pode ser considerada como tal, se “implicar em um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução, onde automatismos não permitam a sua solução imediatamente”.

De acordo com Onuchic et al. (2014, p. 44), problemas podem ser considerados situações com “potencial de proporcionar desafios intelectuais”. Munhoz (2015) caracteriza a Metodologia de Resolução de Problemas como um empreendimento de aprimoramento curricular que proporciona aos estudantes um trabalho ativo por meio de participações cooperativas.

Diante de tais definições, pode-se diferenciar problemas de exercícios a partir de algumas características encontradas nos enunciados das atividades, bem como, no processo de resolução das mesmas. Silva (2020) destaca algumas dessas particularidades:

[...] nos exercícios encontram-se todos os dados para sua solução, sendo necessário apenas o uso de equações, conceitos ou regras que o levará a uma única conclusão, que geralmente pode ser aplicada em atividades semelhantes. Outras particularidades apontadas na literatura indicam que nos exercícios não há busca por novos procedimentos, tampouco a necessidade de elaboração de estratégias, apenas a utilização de procedimentos diretos e determinados, enquanto que um problema traz em seu enunciado situações sugestivas e desafiadoras, sendo necessária a realização de pesquisas e uma maior reflexão para resolvê-lo. Além disso, o problema pode contemplar diferentes meios para se chegar a solução e mais de uma resposta possível, levando o indivíduo a estabelecer um aspecto dinâmico na demanda por soluções (SILVA, 2020, p. 82).

Corroborando com o exposto, Silva e Goi (2019, p. 6-7) defendem que “problemas se referem a situações estimulantes que demandam criatividade, originalidade, reflexão e tomada de decisões, habilidades estas, que permitem ao aluno construir conhecimento”, enquanto exercícios podem ser considerados “atividades de treinamento relacionados a conhecimentos já adquiridos que tratam da aplicação de resultados teóricos anteriormente memorizados”. Além dos atributos que diferenciam problemas e exercícios, alguns autores (ECHEVERRÍA; POZO, 1998; POZO; CRESPO, 1998), apontam classificações para as situações-problema que podem auxiliar no direcionamento dado aos aspectos investigativos que se pretende desenvolver em sala de aula. O Quadro 1, apresenta algumas dessas classificações.

Quadro 1: Algumas classificações para problemas

Classificações para problemas			
Classificação		Descrição	Autor
Aberto		Admitem inúmeras soluções, sendo, muitas vezes, o próprio educando responsável por toda sua resolução, desde a formulação, interpretação, elaboração de hipóteses, realização de registros, análise dos resultados e conclusões	Echeverría; Pozo (1998)
Fechado		Se direcionam para uma solução única, assemelhando-se a exercícios.	
Semiaberto		Caracterizam-se por apresentar em seu enunciado elementos necessários à sua definição, porém restringindo-se as situações que permitem ao estudante se concentrar na tarefa prevista, ao mesmo tempo que, desenvolvem a interpretação necessária à sua resolução.	
Definidos		Apresentam fácil identificação e solução, assemelhando a exercícios, pois nessa categorização os estudantes sabem todos os passos a seguir para sua efetiva solução.	Pozo; Crespo (1998)
Indefinidos		Aqueles cujas etapas a serem seguidas são menos explícitas e específicas. Podem existir variadas resoluções	
Teórico		Consideram apenas soluções conceituais, sem envolver nenhum tipo de atividade prática.	Pozo; Crespo (1998)
Experimental		Envolvem questões cujas resoluções são exclusivamente experimentais ou práticas	
Teórico x Experimental		Envolvem atividades conceituais e práticas concomitantemente.	
Escolares	Qualitativos	Limitam sua resolução a deduções teóricas, sem necessidade de manipulação experimental ou uso de algoritmos matemáticos	Pozo; Crespo (1998)
	Quantitativos	São alicerçados em operações matemáticas, por meio do uso de dados numéricos, fórmulas e equações	
	Pequenas Pesquisas	Implicam na execução de uma atividade prática, experimental ou não, recorrendo a métodos teóricos ou numéricos para sua conclusão	
Científicos		Possuem metodologias inerentes à sua resolução, contemplando fases de execução que versam sobre observação, formulação de suposições, planejamento e realização experimental e comparação das hipóteses frente aos dados obtidos.	Pozo; Crespo (1998)
Cotidianos		São situações do dia a dia que precisam de uma solução prática, sendo, muitas vezes essa solução elucidada por meio da ação.	

Fonte: SILVA (2020, p. 83).

As questões pedagógicas inerentes à metodologia de Resolução de Problemas podem apresentar-se potencialmente significativa para a formação docente, na medida que, promove uma reflexão sobre as atividades investigativas, pesquisas, criação de situações desafiadoras, planejamento e condução dos estudantes para análise dos resultados, bem como, “ao preparar e conduzir suas aulas a partir do novo conhecimento obtido pela solução do problema proposto” (SILVA, 2020, p. 79).

Percurso Metodológico

Esse trabalho é de cunho qualitativo que, para Lüdcke e André (1986, p.11-13), acontece no ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Os dados produzidos são descritivos e foram extraídos em espaços de discussão através de um curso de extensão universitária realizado de forma remota. Neste texto, apresenta-se e discute-se dados que foram identificados na formação.

Na busca por um percurso metodológico coerente com os objetivos deste trabalho e com as exigências da complexidade do contexto educacional (que requer a utilização de uma pesquisa capaz de contemplar as novas demandas educativas), destaca-se como método, o Estudo de Caso. Stake (2005) aponta que dos casos particulares pode-se aprender muitas coisas gerais que sustentam a formação de um novo grupo, surgindo assim, a oportunidade de modificar as generalizações mais antigas. O estudo de caso pode levar os investigadores a propor conclusões a partir das observações e analisar outros dados que foram investigados.

Os instrumentos de produção de dados utilizados nesse trabalho foram os questionários respondidos pelos cursistas no início e no final da formação, bem como os problemas produzidos e as gravações dos seminários de apresentações dos problemas. Os problemas são analisados conforme as categorias apresentadas na literatura e os questionários dos encontros serão analisadas para destacar os anseios e as dificuldades na elaboração das situações-problema produzidas pelos professores.

Contexto da Pesquisa

A pesquisa foi realizada por três professoras formadoras. Uma delas da Unipampa e duas da rede básica de ensino, perfazendo 20h de formação no ano de 2020. Os professores que participaram da formação são dos Estados do Rio Grande do Sul, Amazonas, Rio de Janeiro, Paraná e Pernambuco. A maioria dos professores são formados em Ciências da Natureza (Química e Biologia) e atuam, na rede pública de ensino, no Ensino Fundamental-Anos Finais e no Ensino Médio. Poucos desses professores atuam no Ensino Fundamental I, com formação em Pedagogia. O grupo se constituiu por 26 professores, denominados pela letra D, seguida da sequência numérica de 1 a 26. Além das atividades de extensão, o material produzido poderá ser utilizado para pesquisa e divulgação científica, por isso, os professores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando que o material produzido durante a extensão fosse utilizado como pesquisa, bem como divulgado academicamente.

Conforme já sinalizado em Goi (2014) esse tipo de trabalho atende uma das principais demandas identificadas no Estado do Rio Grande do Sul, a formação continuada. Como indicam as investigações realizadas por Leite (2013), além dos problemas identificados na formação inicial dos professores, o Fórum Estadual Permanente de Apoio à Formação Docente do Rio Grande do Sul, também indica a falta de formação continuada dos professores em sua área específica (VIVIAN. GOI, 2021)

o que vem prejudicando o desenvolvimento profissional docente no Estado.

A ação de extensão universitária

A ação de extensão aconteceu em 5 encontros. No primeiro encontro, foi realizado um aprofundamento conceitual sobre as obras dos autores que trabalham sobre os aspectos pedagógicos da Resolução de Problemas. Além disso, foi apresentada uma revisão de literatura sobre Resolução de Problemas no Ensino de Ciências. No segundo encontro foi aprofundado a metodologia de Resolução de Problemas na formação inicial e continuada de professores e apresentados exemplares de problemas trabalhados no Ensino de Ciências. No terceiro encontro foram apresentadas pesquisas relacionadas com a temática em questão, referindo-se especificamente aos trabalhos de mestrado e doutorado desenvolvidos pelas autoras deste relato. No quarto encontro da ação de extensão, os professores em formação apresentaram os problemas produzidos e realizaram, quando necessário, a reescrita de alguns problemas.

Através do desenvolvimento de atividades de formação continuada, foi possível incentivar o professor da Educação Básica a aprofundar seu conhecimento teórico, a produzir material didático autoral, refletir sobre sua própria prática com outros professores. Almeja-se que os professores possam usar rotineiramente essa proposta de ensino possibilitando a construção do conhecimento científico, promovendo crescimento cognitivo, tanto dos professores que estão em formação, quanto dos alunos ao utilizar essa metodologia em aula.

No Quadro 2 estão descritos os problemas produzidos pelos professores em formação apresentados no seu formato original.

Quadro 2: Problemas produzidos pelos professores em formação continuada.

BLOCO DE PROBLEMAS

P1) Diogo é um menino curioso, sem muito que fazer nessa Pandemia, estava entediado de não poder estar na escola e estar fazendo exercícios desinteressantes pelo Whats em sua casa. Na segunda-feira começou a brincar com um prego apertando na mão, qual parte da mão sentiu mais dor? Pense uma explicação para isso, que explicação você daria ao Diogo?

P2) Na terça-feira após assistir a um filme de uma Odisséia Marítima ficou pensando como o submarino flutuava e afundava sendo que uma esfera maciça afundava direto. Ajude Diogo a buscar explicações para esse fenômeno.

P3) Na quarta-feira leu que no Mar Morto os corpos não afundam, explique para Diogo porque isso acontece e onde se localiza.

P4) Na quinta-feira, Diogo foi tomar banho de piscina, e percebeu que seu corpo parecia mais leve na água, ficou intrigado com essa situação. Ajude Diogo entender essa situação.

P5) Na sexta-feira, quando olhava da janela do seu quarto, enxergou a caixa d'água da sua cidade e observou que ela está localizada no ponto mais alto da cidade e que a caixa d'água de sua residência também estava bem elevada. Ficou se perguntando por que, ajude Diogo a encontrar a resposta.

P7) O curling é um dos esportes de inverno mais antigos e tradicionais. No jogo, dois times com quatro pessoas têm de deslizar pedras de granito sobre uma área marcada de gelo e tentar colocá-las o mais próximo possível do centro. A pista de curling é feita para ser o mais nivelada possível, para não interferir no decorrer do jogo. Após o lançamento, membros da equipe varrem (com vassouras especiais) o gelo imediatamente à frente da pedra, porém sem tocá-la. Isso é fundamental para o decorrer da partida, pois influi diretamente na distância percorrida e na direção do movimento da pedra. **Em um lançamento retilíneo, sem a interferência dos varredores, verifica-se que o módulo da desaceleração da pedra é superior se comparado à desaceleração da mesma pedra lançada com a ação dos varredores. Qual a explicação dessa menor desaceleração da pedra de granito que ocorre com a ação dos varredores?**

P8) O nitrogênio é essencial aos seres vivos e pode ser adquirido pelas plantas, através da absorção pelas raízes, e pelos animais, através da alimentação. Sua utilização na agricultura de forma inadequada tem aumentado sua concentração no ambiente, e o excesso, que é transportado para os cursos-d'água, tem causado a eutrofização. **Como podemos minimizar tal dano ambiental através de práticas sustentáveis?**

P12) Em uma saída de campo, alguns alunos encontraram um ser vivo ainda desconhecido. Esses alunos coletaram esse ser e levaram para o laboratório da escola. Eles perceberam que esse ser possui características que eles já conhecem. De que formas é possível descobrir que tipo de ser é esse? Quais os primeiros passos para identificar esse ser?

P16) Podemos pensar, inicialmente, na força como a responsável pela variação na velocidade e direção de um corpo.

Como vocês demonstraram experimentalmente uma força atuando sobre um corpo??

P17) No dia a dia estamos permanentemente em contato com forças. Um exemplo é a força de atrito, que aparece entre superfícies sempre que está ocorrendo deslizamento ou uma tendência de deslizamento entre elas.

Como é de que forma a força de atrito atua sobre seu corpo se você estivesse deslizando em escoregador?? Além da força de atrito, quais outras forças atuaram durante seu deslocamento??

P18) Outro exemplo interessante é a força de empuxo, que é exercido por um fluido sobre um corpo nele imerso ou submerso.

Em um salto de paraquedas quais forças estariam atuando sobre o paraquedista e sobre o paraquedas??

P20) O rio Santa Maria nasce a nordeste do município de Dom Pedrito e desemboca no rio Ibicuí. O principal uso de água se destina à irrigação das monoculturas. No verão geralmente ocorre o período de estiagem, porém, em 2017 o município registrou sete enchentes, na última o nível de água do rio Santa Maria se aproximou dos cinco metros. Assim, com as enchentes a água do rio Santa Maria mudou em algum aspecto?

P22) O desenvolvimento sustentável tem como objetivo a preservação do planeta e atendimento das necessidades humanas. Isso quer dizer que um recurso natural explorado de modo sustentável durará para sempre e com condições de também ser explorado por gerações futuras.

Quais recursos materiais são mais utilizados no dia a dia da escola? Como podemos nos tornar mais sustentáveis em relação ao uso desses materiais?

Quais seriam os benefícios possíveis para a comunidade escolar?

P23) A sustentabilidade não se resume ao uso e consumo de recursos materiais. Sabe-se que grandes fontes de poluição ambiental estão relacionadas com a produção de energia para nosso uso no dia a dia, dessa forma podemos pensar em buscar ações mais sustentáveis no nosso meio em relação ao uso da energia.

Quais ações poderiam tornar o uso de energia mais eficiente na escola e como poderíamos mensurar os resultados dessas ações.

P24) Atualmente se discute muito a questão da iminente falta de água potável para muitas populações, não porque não há água, mas pelo fato de grande parte da água doce disponível está poluída e sem condições para o consumo, e nesse sentido o uso consciente em nível local pode ajudar a amenizar esse problema.

Qual é o consumo médio de água por aluno na nossa turma?

Quanto poderia ser economizado sem deixar de atender as necessidades básicas?

Quais ações práticas poderiam promover essa economia?

Reportagem 1

Moradores de Niterói, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, denunciam uma mortandade de peixes na Lagoa de Piratininga. Imagens mostram milhares de animais mortos.)

Reportagem 2

“Antes era possível encontrar peixes de qualidade, como piraúnas, carapebas, paratis e tilápias. Não está mais assim. Os peixes não conseguem chegar”. Relatou o pescador João Paulo, de 59 anos. Fonte: Jornal plantão em foco – 29/09/2019

Todos nós temos acompanhado o processo de degradação da lagoa de Piratininga. Os pescadores sofrem com a escassez e morte dos peixes e os moradores sofrem com o forte odor proveniente da lagoa. Mas a lagoa nem sempre foi assim. Os relatos dos antigos moradores indicam que a lagoa possuía abundância, variedade de peixes e água cristalina.

A partir da leitura das reportagens, dos conhecimentos construídos em aula e de novas pesquisas, responda as questões abaixo:

P25) Quais os motivos que levaram a Lagoa de Piratininga a chegar nesse estado de degradação?

P27) Quais são as ações pessoais que podem ser feitas para melhorar as condições ambientais da Lagoa de Piratininga?

P29) Partindo do pressuposto que posso me localizar geograficamente apontando meu braço direito para leste, como a projeção de sombras pode me ajudar a descobrir se é antes ou depois do meio dia?

P30) Você e um amigo foram passar um final de semana numa fazenda e estão passeando pelo campo. Seus pais deram um horário para retornarem...deveriam estar de volta às 16h aproximadamente. Depois de muito andarem

se deram conta que não tinham levado relógio e o passeio estava tão bom, queriam aproveitar ao máximo o tempo que tinham disponível. Como poderão, através da localização do sol, saber se estão se aproximando da hora de voltar?

P31) O soro caseiro serve para combater a desidratação porque ele repõe a água e os sais minerais perdidos em vômitos e diarreias, comuns na gastroenterite e na dengue, por exemplo. O soro caseiro é indicado para todas as idades e pode, inclusive, ser utilizado em cães e gatos, quando houver necessidade.

Quando fazemos a mistura do soro caseiro, podemos distinguir o sal e o açúcar que foram diluídos nela? Existem misturas em que podemos distinguir os elementos que foram misturados somente pela observação?

P32) Juliana foi almoçar com seus pais em um restaurante. Durante o almoço observou as bebidas que as pessoas estavam tomando. Em alguns copos havia água com gelo, água mineral com gás, suco de uva, de laranja e pensou, na aula, a professora de ciências falou que as bebidas preparadas são misturas e que as misturas podem ser classificadas de acordo com alguns critérios e apresentavam alguns aspectos visuais para serem agrupadas. **Que critérios seriam esses? Que aspectos visuais podemos utilizar para agrupar misturas? Como resolver esses questionamentos?**

P33) Na aula de ciências a professora de João falou a respeito de como a água encontra-se distribuída de diversas formas e em diversos locais do Planeta Terra e de como ela é fundamental para a sobrevivência de todos os seres vivos. Também explicou que toda a água que chega em nossas casas é tratada na Estação de Tratamento de água onde vai passar por vários processos de separação de impurezas até se tornar água potável e ser distribuída para a população. Ao retornar para sua casa, João passa por um rio. E, ao passar pelas margens do mesmo, ficou observando toda aquela quantidade de água e ficou lembrando da aula de Ciências, em tudo o que a professora falou. Ficou intrigado pensou: **A professora disse que a água que chega até a nossa casa é tratada nas Estações de Tratamento de Água e que nesse tratamento as impurezas são separadas. Como funciona essa separação? Quais processos de separação de misturas são utilizados nas estações de tratamento de água?**

P34) Apresentar uma história fictícia:

Era uma vez, em um reino tão, tão distante chamado Uruguaiana, na fronteira oeste do estado do Rio Grande do Sul. A história começa com duas irmãs brincando na calçada da frente da sua casa e observaram o caminhão do lixo onde foram jogadas todas as sacolas no caminhão e amassado por uma enorme prensa.

Mara observou com olhos curiosos e se questiona.

- Nossa, se tudo é jogado junto, por que separamos o lixo orgânico do seco?

Cadidja sussurrou outra pergunta.

- Isso tudo amassado, vai para onde na cidade, será?

A partir deste contexto, qual é o caminho do lixo gerado nas residências do município de Uruguaiana?

P35) Continuando a história.

O pai das crianças chama para entrarem, e as crianças incomodadas com a bagunça do lixo, perguntam!

- Pai, o lixo que sai de casa vai para qual lugar da cidade?

O pai relata.

- O lixo de toda cidade vai para outra cidade, em caminhão, em um lugar que guarda o lixo chamado aterro sanitário.

Cadidja, fala!

- Ué, mas o lixo não é nosso, por que vai para outra cidade? Não temos espaço para colocar nosso lixo? Não entendo o porquê disso, papai.

Encontre formas de reduzir o lixo gerado, como na prática podemos condicionar os materiais descartados? Quais são os condicionamentos dados ao lixo produzido, quais os tipos de lixo e destino mais apropriado?

Nesse momento podem ser elaboradas atividades experimentais.

P36) Quais as formas adequadas de descarte adequado para o lixo produzido?

Quais as formas de questionar e sugerir o armazenamento do lixo na cidade de Uruguaiana para a administração pública.

É hora de preservar
Acorda povo tenham sensibilidade
Enxergue a realidade é hora de preservação
Nosso planeta está sendo ameaçado
E o homem tão desastrado nem se quer dar atenção

Já desmatou encheu os rios de sujeira
Poluiu as cachoeiras devastou no pantanal
E ainda pensa que ele faz a coisa certa
Porque ele não desperta pro aquecimento global (bis)

Um tsunami veio anunciar pra gente
Que o meio ambiente precisa de mais respeito
A natureza chora através das flores
Já não brilha suas cores aí entra os efeitos

Efeito estufa furacões denominados
E o mundo ta parado assistindo a uma guerra
Entre o homem e nossa mãe natureza
Coitadinha indefesa pede paz pra toda terra (Bis)
Poluição atmosférica
Os animais não podem respirar
Aumenta o nível do oceano
Por quantos anos vamos suportar

Precisamos pensar no dia de amanhã
Se não depois não sobrar nem o canto da acauã

Precisamos pensar no dia de amanhã
Se não depois não sobrar nem o canto da acauã.

Melodia de: Marcelo Santa Cruz

P37) Durante uma enxurrada uma moça acabou por derrubar uma garrafa PET na água corrente. Qual foi o provável destino dessa garrafa e o impacto disso no nosso meio ambiente?

P38) Em um dia qualquer caíram algumas sacolas de um caminhão de lixo hospitalar, não sabiam se o material estava contaminado ou oferecia um risco direto à saúde de quem passava pelo local, porém a população não sabia o que fazer. Como a ciência pode explicar o que isso poderia causar no meio ambiente? Quais os principais riscos para o ecossistema e para a saúde pública do local?

P41) No final do ano de 2019, surgiu um vírus novo e se disseminou pelo mundo, atingindo as grandes e pequenas cidades, e submetendo as pessoas a medidas extremas

Ainda que o Ministério da Saúde recomende alguns cuidados básicos como lavar as mãos com água e sabão, não está nitidamente claro para a população o motivo.

Neste contexto, explique quimicamente como esta ação consegue eliminar o vírus e consequentemente prevenir o contágio?

P42) Diante de tantas informações sobre a pandemia da Covid-19, uma delas é o enfrentamento da realidade, as mudanças repentinas e bruscas em um espaço de tempo muito curto no dia a dia. As pessoas vulneráveis são aconselhadas a terem cuidados extras.

Por que algumas pessoas podem ser mais vulneráveis que outras para contrair o novo vírus?

P43) Em nosso cotidiano percebemos várias sensações térmicas, principalmente aqui no Rio Grande do Sul, no inverno ou no verão, essas sensações se destacam.

José, um morador do interior do estado, levanta muito cedo todos os dias para tratar dos animais do sítio. Em um dia congelante, ao sair para fora de sua casa sentiu um desconforto muito ruim devido a mudança da sensação térmica, pois dentro de casa estava bem "quentinho" e ao sair para fora sentiu muito frio. José então fechou bem seu casaco para não sentir tanto essa sensação térmica.

Explique, a que conceitos de Física estão relacionadas as sensações térmicas sentidas por José ao sair de um lugar quente para um lugar frio.

E, quando ele fechou o casaco para não sentir tanto frio, o que ele pretendia evitar? Pense, usando os conceitos estudados em Física.

P44) O Rio Grande do Sul, apesar de algumas variações sofridas nos últimos anos, ainda apresenta as quatro estações do ano: verão, outono, inverno e primavera. Estamos no mês de junho, início do inverno, e já tivemos várias sensações térmicas. Em nossa cidade, Vila Nova do Sul alguns dias frios, com aquele ventinho "de renguear Cusco", como diz o gaúcho, e outros dias muito quentes.

Pensando nas roupas que usamos em dias frios, Maria teve uma dúvida que gostaria de esclarecer: "**Um cobertor de lã ou uma blusa de lã é quente? Produz calor? Será que é a blusa de lã que nos aquece quando está frio?**"

Fonte: Cursistas

Análise e discussão dos resultados

Os dados desta pesquisa foram analisados de acordo com as seguintes categorias: **a) Tipos de Problemas e b) Anseios e Dificuldades na elaboração de situações-problemas pelos cursistas.**

Na primeira categoria, os problemas foram analisados segundo algumas taxonomias descri-

tas no Quadro 1, quais sejam: Problemas abertos, fechados e semiabertos (POZO; ECHEVERRÍA, 1998); teóricos, experimentais ou ambos (POZO; CRESPO, 1998); qualitativos, quantitativos ou pequenas pesquisas (POZO; CRESPO, 1998) e, científicos ou cotidianos (POZO; CRESPO, 1998). A segunda categoria trata das particularidades referentes à elaboração dos problemas pelos cursistas, bem como das dificuldades encontradas na produção de situações dessa natureza.

1- Tipos de Problemas

Dentre as situações-problema desenvolvidas pelos professores cursistas, apenas seis (P12,13,14,15,25,29) podem ser consideradas abertas, ou seja, aquelas que apresentam mais de uma solução e/ou diferentes meios para serem solucionadas (POZO, 1998). Os problemas classificados como semiabertos, restringindo a tarefa a um determinado contexto, foram observados nas situações de número P7,8,9,16,17,23,24,26 e 27. E os problemas considerados fechados, aqueles que se encaminham a uma única resposta, assemelhando-se a exercícios, foram a maioria das situações desenvolvidas pelos cursistas, sendo observados nas questões de números P1,2,3,4,5,6,10,11,18,19,20,21,22,28, 30. Esses problemas, também podem ser classificados de acordo com as categorias indutiva e definida, já que para se chegar a sua resolução são utilizados pensamentos ou raciocínios anteriormente estimulados e, portanto, proporcionando ações já conhecidas pelos estudantes (ECHEVERRIA; POZO, 1998; POZO; CRESPO, 1998).

Na categoria que contempla os problemas teóricos, experimentais ou teórico *versus* experimentais, quase a totalidade das situações elaboradas foram teóricas, ou seja, envolvem apenas soluções conceituais (P1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29,30,31), enquanto apenas um problema trata de questões experimentais (P9) e outra aborda ambas as classificações, sendo denominada de teórica *versus* experimental (P24). Outra representação da taxonomia proposta por Pozo (1998), são os problemas com caracterização escolar. Os problemas escolares dividem-se em qualitativos, quantitativos e pequenas pesquisas, sendo que o primeiro “delimita suas resoluções a raciocínios teóricos; enquanto as questões de cunho quantitativo são fundamentadas em operações matemáticas, fórmulas ou equações” (SILVA, 2020, p. 186). Já as pequenas pesquisas são situações que demandam de atividades práticas ou experimentais para se chegar à resolução (POZO, 1998).

Os problemas considerados qualitativos (P1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21, 22,23,25,26,27,28,29,30,31) foram desenvolvidos em maior número pelos cursistas. Já o problema de número P15 contemplou tanto a categoria qualitativa como quantitativa, uma vez que traz em seus questionamentos aspectos que demandam de ambos os pressupostos taxonômicos para serem solucionados. Dessa forma, foi considerado nesta análise em ambas as categorizações. As Pequenas pesquisas, essas desenvolvidas em apenas uma situação, sendo na questão de números P24.

A preferência por criar situações-problema de cunho qualitativo e teórica é recorrente entre os professores da Educação Básica e Superior, como apontam algumas pesquisas (GOI, 2014; SILVA, 2020). Esse fator pode estar relacionado com as dificuldades enfrentadas pelos professores na realização de atividades experimentais, como falta de laboratórios, vidrarias ou reagentes nas escolas, bem como a carência de profissionais, técnicos em laboratório que auxiliem os professores na realização dessas tarefas. No entanto, salienta-se que muitas vezes as atividades experimentais não precisam de um espaço de laboratório para que sejam executadas, mas pode-se promover no próprio espaço da sala de aula, utilizando materiais de baixo custo para desenvolver este tipo de atividade.

Como última categoria selecionada para essa análise em relação a formulação de problemas pelos cursistas, tem-se a categoria Científicos e Cotidianos. Os problemas científicos, aqueles que abarcam metodologias que contemplam em sua execução as etapas de observação, levantamento de suposições, planejamento e realização experimental, análise e comunicação dos dados obtidos, assemelhando-se ao trabalho realizado pelos cientistas foram encontrados em 22 situações, sendo elas: P2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,18,20,21,22,23,24,26,27,28,29,30,31. Em relação aos problemas cotidianos, aqueles que envolvem situações rotineiras, facilmente encontradas no dia a dia e que demandam de uma solução prática, geralmente desenvolvida por meio da ação, foram observados nos problemas de número P1,12,13,14,15,16,17,19,25.

Os dados levantados nesta análise para as taxonomias científica e cotidiana, demonstram a opção dos cursistas em abordar assuntos voltados para conhecimento científico, natural por se tratar de profissionais com formações acadêmicas voltadas para a área de Ciências da Natureza. Porém, dentre os participantes que tiveram formações pedagógicas evidenciou-se a preferência por situações voltadas à questões cotidianas. A predileção por determinados tipos de problemas pode estar associada à formação acadêmica dos participantes e evidencia a necessidade de atualização pedagógica constante, como sugere Pimenta e Lima (2006) ao mencionar que os cursos de formação inicial não dão conta da demanda de conhecimentos necessários para atualização docente nos dias atuais.

2- Anseios e Dificuldades na elaboração de situações-problema pelos professores cursistas

Antes de relatar as particularidades da elaboração das situações-problema pelos professores cursistas, achou-se relevante conhecer um pouco das suas trajetórias profissionais. Dessa forma, os dados apresentados a seguir foram obtidos por meio de questionários implementados durante o curso de formação e retratam o percurso formativo e trabalhista dos sujeitos da pesquisa. Dentre os 26 participantes do curso, 17 deles responderam o instrumento de pesquisa.

Os professores participantes do curso tinham formações variadas, sendo dois deles formados em Pedagogia, seis em Ciências Biológicas, um em Engenharia Agrônômica, quatro em Ciências da Natureza, um em Química e um em Ciências Exatas. Dentre eles, um participante afirma ser mestrando e outro estudante, porém não relatam suas áreas de formação ou estudo. As diversas áreas de conhecimento envolvidas no processo formativo desse curso e a dinâmica de compartilhamento de saberes pode ser considerada uma experiência ativa de ensino e aprendizagem que contribui para a emancipação profissional e para a consolidação autônoma na produção de materiais, saberes e valores, como destaca Nóvoa (1992).

Os segmentos de atuação dos cursistas também variam, no entanto, a maior parte deles (10) atua no segundo ciclo do Ensino Fundamental, de 6º a 9º ano, o que representa 58,8% dos participantes. Seis integrantes do curso desenvolvem suas atividades docentes no Ensino Médio (35,3%), dois lecionam no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, ou seja, de 1º a 5º ano (11,8%), um no Ensino Superior e um no Ensino de Jovens e Adultos (EJA), representando 5,9% para cada segmento. Outros três participantes declararam trabalhar em outras profissões e segmentos (17,6%).

Com relação ao tempo de atuação dos cursistas na área educativa, quatro desenvolvem atividades docentes entre cinco e dez anos e outras quatro pessoas, entre 15 e 20 anos. Dois participantes declaram trabalhar nesse segmento entre um e cinco anos e 15 e 20 anos, respectivamente. Os demais cursistas, sete deles, afirmaram não atuar lecionando. Além disso, onze dos participantes da pesquisa (64,7%) relatam desenvolver suas atividades em instituições públicas e nenhum deles atua no setor privado.

Esses dados são relevantes para a análise de alguns aspectos referentes à elaboração de situações-problema pelos cursistas, tais como suas dificuldades e facilidades ao projetar questões dessa natureza, bem como objetivos, expectativas e contribuições para as suas formações docentes. Para Silva (2020), os aspectos relacionados com a elaboração e implementação de situações-problema em ambientes escolares está relacionado com o conhecimento do professor sobre esta metodologia, bem como aos objetivos didáticos que se deseja atingir. Todas essas questões foram discutidas na formação ofertada, uma vez que, os problemas poderiam ser implementados pelos cursistas em suas aulas.

Quanto aos objetivos mencionados pelos professores ao realizar a inscrição no curso de formação, a maioria afirmou ter a intenção de aprender ou aprimorar seus conhecimentos sobre a metodologia de Resolução de Problemas. Essas respostas enfatizam a necessidade de explorar métodos que propiciem a prática em sala de aula, assim como sua ligação com questões interdisciplinares, como é possível verificar nos excertos a seguir:

A busca por novos conhecimentos, novas metodologias de ensino para usar em sala de aula com meus alunos (D8).

Explorar a possibilidade de metodologias e perspectivas interdisciplinares (D15).

O objetivo do curso era aprender a colocar em prática essa metodologia em sala de aula (D17).

Os excertos corroboram com os pressupostos de Libâneo (1998), quando revela que a tarefa de ensinar pode ordenar ao professor o conhecimento de estratégias metodológicas que possam potencializar o desenvolvimento de competências para ensinar. Também vem ao encontro dos pressupostos de Imbernón (2006), quando aponta que o professor precisa adotar novas competências profissionais, objetivando proporcionar espaços para reflexão e participação discente. A metodologia de Resolução de Problemas pode permitir a criação destes espaços, promovendo uma maior autonomia no contexto escolar. A esse respeito, Munhoz (2015) destaca que o trabalho com problemas pode se configurar como um projeto de aperfeiçoamento curricular que articula técnicas e atividades que propiciam a participação ativa dos estudantes por meio de propostas cooperativas.

Assim, analisando os anseios dos professores, pressupõem-se que os cursos de formação possam corroborar com a partilha de saberes promovendo a criação de redes de formação docente em uma dimensão coletiva e contribuindo para a emancipação profissional (NÓVOA, 1992) a partir da elaboração do seu próprio material didático. Corroborando com os aspectos discutidos, Goi e Santos (2014) afirmam que:

Em especial para a formação de professores, [...] a RP pode contribuir para a transformação dos sistemas de educação, pois é uma metodologia interativa, que visa o maior envolvimento e a autonomia dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, os professores, a partir de ações formativas que estimulem o caráter social e coletivo da investigação científica, poderão desenvolver conhecimentos científicos e profissionais de forma ativa e integrada. Como consequência, inovações pedagógicas são esperadas para suas futuras práticas profissionais.

Como mencionado anteriormente, a maioria dos problemas criados pelos professores foram fechados, teóricos, qualitativos e científicos, assemelhando-se a exercícios (POZO, 1998), dado que leva a acreditar que esses são os aspectos mais próximos aos trabalhados em suas disciplinas. Ou seja, fica subentendido o exercício da forma tradicional de ensino e aprendizagem. Isso nos mostra o quanto as formações em rede, que permitam a reflexão sobre a sua própria produção são relevantes (IMBERNON, 2006).

Outros fatores que revelaram dados semelhantes, foram as dificuldades enfrentadas por esses professores na elaboração das situações-problema, principalmente no que se refere à elaboração de blocos de problemas, pois estes devem trazer um grau de complexidade menor e ir aumentando gradativamente, como já salientado por Bruner (2008), quando apresenta o currículo em espiral. Bruner (1969) defende que o currículo em espiral permite a retomada de conceitos, dos mais simples aos mais complexos, proporcionando ao estudante realizar essa trajetória diversas vezes até se sentirem seguros em relação a sua aprendizagem (GOI, 2014).

Nos problemas construídos, foi possível perceber que alguns traziam uma sequência de dias da semana ou mesmo personagens, mas não uma sequência gradativa de conhecimento sobre determinada temática ou conteúdo. Percebeu-se também que a partir das discussões elencadas durante o curso buscaram trabalhar com conceitos, temáticas e conteúdos próximos à realidade, na busca de tornar a aula mais significativa e contextualizada. Corroborando com esta ideia, Machado (2005) apresenta que ensinar utilizando a metodologia de Resolução de Problemas no contexto em que o aluno está inserido pode lhes possibilitar melhores condições para que eles possam não só se apropriar de um dado conhecimento e de uma informação como também ser capaz de atuar e interagir em determinadas situações. De acordo com Silva e Goi (2019), alguns dos atributos conferidos à metodologia de Resolução de Problemas é a ênfase no estudante, na interação entre as disciplinas, na fundamentação temática e interdisciplinar e no estímulo aos conhecimentos prévios por parte dos estudantes.

A partir de várias leituras e observações é possível sinalizar que a produção de problemas contextualizados, desafiadores que se relacionem com os conteúdos a serem desenvolvidos e com as temáticas pretendidas, nem sempre é uma tarefa simples, mas torna-se necessário compreender que o problema na grande maioria das vezes surge no decorrer da própria organização do plano, de um questionamento dos alunos, de situações que estão ocorrendo no próprio Município, vilarejo etc. ou até mesmo da necessidade de buscar respostas para algumas questões.

Alguns acabam interpretando que fazer um problema é trazer algo difícil ou de um conteúdo considerado de difícil compreensão, mas sobre isso Medeiros destaca que:

É inegável que o interesse e o envolvimento dos alunos na execução de uma tarefa são relevantes, sendo assim, os problemas devem ser bem selecionados e planejados, propiciando a geração de novos conceitos, devem ser desafiadores visando envolver o aluno, mas com um nível de dificuldade que não o desencoraje a resolver. (MEDEIROS, 2019, p.28).

Portanto, o problema não deve ter um grau de dificuldade a ponto de desmotivar o aluno por não conseguir solucioná-lo, sendo importante compreender que existe um problema quando há necessidade de se alcançar um ou mais objetivos e encontrar respostas ou soluções. Sobre essa questão Onuchic (2008) destaca que os professores devem ser cuidadosos ao escolher ou elaborar situações problemas, pois eles devem estimular os estudantes na busca de novos conhecimentos. Para isso, os problemas devem ser desconhecidos dos estudantes, mas não desinteressantes.

Apesar de serem poucos problemas abertos que foram produzidos durante o curso, é necessário que os professores compreendam que nestes, poderão ter muitos caminhos percorridos até chegar a um ou mais resultados e, neste sentido, é importante que o professor entenda seu papel de mediador e facilitador da construção do conhecimento pelos estudantes e, nesta ótica consiga, mesmo que parcialmente, prever os possíveis resultados, para que consiga auxiliar os alunos nesta caminhada para que esses consigam desenvolver as habilidades pretendidas, podendo sempre ir além e a partir daí ajudar a solucionar novos problemas e desafios.

Por outro lado, trazer na maior parcela das vezes um caminho já traçado para o encontro da resposta não possibilitando ao aluno a autonomia de desafiar-se tanto na escolha do caminho a percorrer quanto formular suas hipóteses para o encontro de respostas, como os apresentados em problemas fechados ou em questionamentos facilmente encontrados na internet pode não ser a melhor opção, já que trabalhar com metodologias ativas busca primordialmente permitir que o aluno desenvolva sua autonomia.

Também se percebeu que alguns grupos de professores não conseguem criar problemas e sim seqüências de atividades ou questões problematizadoras que não necessitam necessariamente de uma pesquisa ou elaboração de hipótese para resolvê-las, não atendo os pressupostos da metodologia de Resolução de Problemas. Este fato corrobora com o apontamento de Pozo (1998) quando enfatiza que o uso da metodologia de Resolução de Problema deve ser rotineiro e não esporádico. Se o professor tivesse por hábito usar esta metodologia, talvez teria mais facilidade para a construção de uma dada situação-problema. Outro fato recorrente são produção de problemas apenas teóricos que acabam por não propiciar a busca por atividades práticas, tão importantes no Ensino de Ciências.

Considerações finais

A formação de professores que foi promovida no formato remoto revela potencialidade quanto ao aprofundamento teórico-metodológico da Resolução de Problemas. Os problemas construídos têm potencialidades e estão de acordo com as definições apresentadas na literatura. Observa-se que os professores mesmo no formato remoto conseguiram produzir seu material didático e dialogar sobre a sua produção no próprio grupo de formação. Revela-se que os problemas produzidos são na maioria fechados, teóricos, qualitativos e que envolvem problema científicos. Estes dados já foram observados em outras pesquisas (GOI, 2014, SILVA, 2020)

Confirma-se algumas teses já consolidadas no grupo de pesquisa da universidade. Uma delas se refere ao professor ter dificuldades em construir problemas em blocos e aumentar o grau de dificuldade conceitual neste bloco de problemas (GOI, 2014). Outra tese se refere aos processos formativos não acontecerem de forma aligeirada, mas deve ter um tempo de imersão pelo professor neste processo formativo (Goi et al, 2021). E, a última tese é de oportunizar ao professor em formação o aprofundamento conceitual, teórico e metodológico da Resolução de Problemas, assumindo a reflexão do seu próprio trabalho docente (Goi, et al, 2021).

Espera-se continuar investindo em processos de formação de professores no formato remoto, pois observou-se potencialidade similar às formações que acontecem de modo presencial.

Referências

- ASSMANN, H. **Metáforas para (o) r a educação**. [s.l.]: Unimep, 1996.
- BENTLIN, F. R. S. **Resolução de problemas como prática de ensino sobre funções inorgânicas para alunos da EJA**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- BOLZAN, E. C. V. M. M. **Resolução de Problemas como proposta para o ensino e aprendizagem de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio**. 2015. Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul/RS, 2015.
- BOLZAN, T. D. **Ensino da Função Polinomial do 2º Grau através da metodologia da resolução de problemas**. 2015a. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pampa, Caçapava do

Sul/RS, 2015a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Homologada pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2018, Seção 1, Pág. 146, 2018. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85238121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 23 jan. 2019.

BRUNER, J. S. **Uma nova teoria da aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1969.

BRUNER, J. S. **Sobre o Conhecimento: Ensaio de mãos esquerda**. São Paulo: Phorte, 2008.

CARRER, E. L. B. **A resolução de problemas como estratégia para o estudo da química no cotidiano**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

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

FREITAS, J.Q.P. **Resolução de problemas no ensino da Matemática: uma introdução à geometria fractal no ensino fundamental**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Exatas) - Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul/RS, 2015.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 8ª edição Ed. Paz e Terra S/A, 1985.

GOI, M.E.J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na Educação Básica**. 2014. 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

GOI, M.; MEDEIROS, D.; ELLENSOHN, R.; VARGAS, J. Proposta de situações-problema produzidas por professores do Ensino de Ciências da Natureza aplicáveis à rede básica de ensino. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 1-25, 24 mar. 2021.

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, n. 2, p. 431-450, 2014.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e incerteza**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LEITE, S. B **Estudo sobre polímeros através da resolução de problemas**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química, Porto Alegre, 2009.

LEITE, S. B. **Fórum Estadual Permanente de Apoio à Formação Docente do Rio Grande do Sul: Plano Estratégico de Formação de Professores do Estado**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Cortez, 1998.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola. Teoria e prática**. 3ª ed. Editora Alternativa. Goiânia. 2001.

LOPES, L. A Robótica educacional como ferramenta multidisciplinar: um estudo de caso para a formação e inclusão de pessoas com deficiência. **Revista Educação Especial**. V. 27. N. 53, por. 735-749, 2016

LÜDCKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, N. J. **Interdisciplinaridade e contextualização**, 2005.

MACHADO, N. J. **Interdisciplinaridade e contextualização**. In: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica. Brasília: MEC, INEP, 2005. p. 41-53. Disponível em: <MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e contextualização. In: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica>. Acesso em: 17 jul. 2021.

MEDEIROS, Denise Rosa. **Resolução de problemas como proposta metodológica para o Ensino de Química**. 2019. 147f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Federal do Pampa, 2019.

MUNHOZ, A. S. **Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

NÓVOA, A., (Org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

OLIVEIRA, A. J. A.; SERAFIM, M. L. TDIC, software educativo e mediação: potencialidades e fragilidades no Ensino de Genética. **Revista Tecnologias na Educação**. V. 19. N. 19, por. 1-14, 2017

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

ONUCHIC, L. R. Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo. In **Anais eletrônicos do IV Seminário de Resolução de Problemas e I Seminário Internacional de Resolução de Problemas**. Rio Claro: 2008, 135 p. Disponível em: <<https://igce.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/educacaomatematica/gterp/resumos-publicados-iv-serp-e-i-sirp.pdf>>. Acesso em: 07/04/ 2021.

PIMETA, S. G.; LIMA, M. S. L.; Estágio e docência: Diferentes concepções. **Revista Poiesis**, Catalão, v.3, n.3 e 4, p. 5-24, 2006.

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

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza. In: POZO, J. I. (org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 67-101

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

SANTOS, F. M. T.; GOI, M. E. J. Resolução de problemas e atividades práticas de laboratório: uma articulação possível. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas ... Bauru, ABRAPEC**, 2005. p. 1-12.

SILVA, E. R. A.; GOI, M.E.J. Articulação entre Resolução de Problemas e a temática drogas como proposta metodológica para o Ensino de Química. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 104-125, 2019.

SILVA, E. R. A. **Intervenções teórico-práticas com licenciandos em química por meio de problemas temáticos**. 2020, 306 P. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS, 2020.

SILVA, M. S; ZOTTI, K. S; REHFELDT, M. J. H; MARCHI, M. I. O uso de mídias digitais, associados ao ambiente virtual de ensino e aprendizagem, no Ensino de Química: explorando a radioatividade por meio da educação a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**. V. 12. N. 2, por. 37-52, 2019.

SIQUEIRA, V. F. **RP na formação de professores de ciências da natureza: aspectos pedagógicos e metodológicos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Exatas) – Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2018.

SOARES, M. T. C.; PINTO, N. B. **Formação em ação, 2011**. Secretaria de Educação do Governo do Paraná. Disponível em <http://educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/formacao_acao/2semestre2016/fa_dedi_indigena_anexo2.pdf>. Acesso em 15 mar 2019.

STAKE, R. E. **Investigación com estudio de casos**. Madrid: Morata, 2005

VIVIAN, M. F. GOI, M. E. J. Formação continuada de professores: um estudo exploratório no Rio Grande do Sul. **Comunicações Piracicaba**, v. 28, n. 1, p. 243-260, jan.-abr. 2021