

Formação inicial de professores na área de Ciências da Natureza: produção de situações-problema

Mara E. Jappe Goi (PQ) maragoi28@gmail.com

Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA. Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista - Caçapava do Sul – RS.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Formação Inicial; Metodologia alternativa de Ensino

Área temática: Metodologias de Ensino

Resumo: Este trabalho apresenta situações-problema produzidas por licenciandos do curso de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa-Unipampa do *campus* de Caçapava do Sul/RS. Os problemas foram organizados durante o componente curricular denominado “Fundamentos para o Ensino de Química”, que tem como objetivos “discutir elementos epistemológicos da metodologia de Resolução de Problemas, aprofundado os referenciais do epistemólogo Larry Laudan”; e, “aprofundar os aspectos teórico-metodológicos dessa estratégia didática”. O componente curricular contou com 13 licenciandos, assim, buscou-se fornecer o aprofundamento teórico empregado no trabalho de elaboração de problemas, bem como, demonstrar exemplares de problemas tratados na literatura. A partir dos aspectos teóricos tratados, os licenciandos foram incentivados a produzir seu próprio material didático, bem como usar a metodologia de Resolução de Problemas nos contextos de estágio de docência. As análises sinalizam que os problemas elaborados pelos licenciandos são coerentes com os fundamentos teóricos e metodológicos utilizados na formação inicial.

Introdução

Neste trabalho aborda-se uma experiência na formação inicial de professores, quando aprofunda-se os aspectos epistemológicos e metodológicos da estratégia de Resolução de Problemas. Estudos sinalizam que esses aspectos são fundamentais no processo de formação, e como já revelou nossa experiência, os professores da Educação Básica não apresentam estes conhecimentos (GOI, 2004; GOI, 2014. GOI; SANTOS, 2009, 2015).

A nossa vivência na formação de professores da área de Ciências da Natureza na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da área de Ciências da Natureza e Matemática na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), em eventos nacionais e regionais revela que muitos professores possuem lacunas conceituais, epistemológicas, pedagógicas, psicológicas e metodológicas que dificultam o processo de ensino e aprendizagem. É visível que esses profissionais utilizam, basicamente, estratégias de ensino tradicionais devido à falta de formação e, pelo fato de que poucos professores não tem oportunidade e condições de frequentar cursos de formação continuada, visando superar as lacunas de sua capacitação profissional (GOI, 2014).

Nesse sentido, é relevante aprofundar os aspectos epistemológicos, pedagógicos e metodológicos desde a formação inicial de professores, pois muitas vezes esses aspectos não são tratados nas formações continuadas de professores por serem de curta duração, realizadas em jornadas pedagógicas e eventos da área.. Nessa perspectiva, as disciplinas de formação inicial, por ter um maior carga

horária podem oportunizar aos futuros docentes uma melhor qualificação no tratamento de aspectos conceituais e teóricos de temáticas relevantes para a sua constituição profissional.

Nas experiências em cursos de curta duração, que normalmente, apresentam uma pequena carga horária é possível estabelecer alguns aspectos do marco teórico da metodologia de Resolução de Problemas, apresentar exemplares de problemas discutidos na literatura e incentivar a produção de problemas pelos cursistas. Porém, sabe-se que esse tipo de formação não é suficiente para a formação docente, por isso incentiva-se a imersão dos professores em cursos mais prolongados, como cursos de extensão, aprofundamento em disciplinas, em programas de pós-graduação e em componentes curriculares da formação inicial. Esses, por ter uma carga horária maior podem permitir um aprofundamento das bases conceituais, além disso, os docentes são incentivados a aplicar os problemas nas suas salas de aula e discutir os resultados dessa implementação com seus colegas de grupo de formação, como também utilizar os materiais didáticos produzidos em disciplinas de estágio supervisionado e em trabalhos de conclusão de cursos (TCC). Nesses casos o tempo de desenvolvimento das bases teóricas e o acompanhamento do professor contribuem para a construção de problemas mais elaborados.

Alguns trabalhos dessa natureza foram utilizados em experiências didáticas durante os estágios supervisionados dos licenciados e foram comunicados na forma de Trabalhos de Conclusão de Curso de Licenciatura (CARRER, 2008; LEITE, 2009, BOLZAN, 2015; SILVA, 2017). Esses trabalhos foram experienciados na UFRGS e UNIPAMPA.

Observa-se que quando são fornecidos ao professor argumentos pedagógicos, epistemológicos e psicológicos para o trabalho com Resolução de Problemas, estes professores sentem-se mais seguros para experienciar esta metodologia em suas salas de aula. Diante da vivência com professores em formação inicial e continuada, discute-se nesse trabalho problemas elaborados por 13 licenciandos do curso de Ciências Exatas-licenciatura da UNIPAMPA de Caçapava do Sul/RS, elaborados no componente curricular “Fundamentos para o Ensino de Química”. Para o desenvolvimento deste trabalho optou-se por aprofundar os aspectos relacionados à teoria de Larry Laudan (1977) por conceber o desenvolvimento da Ciência a partir da Resolução de problemas empíricos e conceituais e, de que, a Ciência é, em essência, uma atividade de Resolução de Problemas, como premissa da tese de que a Ciência deve ser ensinada a partir dessa atividade e que nessas atividades estão imbricadas a História e a Filosofia da Ciência

CONTEXTO E DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Os problemas elaborados pelos licenciandos estão apresentados no Quadro 1 em seu formato original, e organizados em Blocos de A a I, e denominados por P1 a P29, sendo P a nomenclatura para “Problema”. Esses foram produzidos por 13 licenciandos participantes do componente curricular “Fundamentos para o Ensino de Química” da UNIPAMPA do *campus* de Caçapava do Sul/RS.

Quadro 1: Problemas produzidos pelos graduandos em formação inicial

Bloco A

P1. Uma reação química é uma transformação da matéria na qual ocorrem mudanças na composição química de uma ou mais substâncias reagentes, resultando em um ou mais produtos. Algumas reações ocorrem

somente sob determinadas circunstâncias (ex. fornecimento de calor, presença de luz ou eletricidade). Algumas reações são acompanhadas de indicações externas (ex. mudança de cor, desprendimento de gás, calor ou luz). Um exemplo de reação química em nosso cotidiano é a reação de combustão. Explique como ocorre a reação de combustão, sua importância no dia a dia e suas consequências ao meio ambiente.

P2. Gustavo está no 5° semestre da faculdade de medicina e passa boa parte do seu tempo entre livros, estudando para provas e fazendo trabalhos. Para dar conta de todas as tarefas que sua rotina exige, ele não abre mão de xícaras e xícaras de café durante o dia. Mas ultimamente, Gustavo não vem se sentindo bem devido às noites mal dormidas, o que vem prejudicando seus estudos. Ele desconfia que a sua insônia se deve às muitas xícaras de café, mas não abre mão das mesmas porque, acredita que elas deixam seu corpo e mente em alerta. Vocês são colegas de Gustavo, e devem ajudá-lo a resolver esta situação. Expliquem qual substância está presente no café e sua função química. Como esta age no organismo humano? Justifique os motivos pelo qual Gustavo deve mudar seu hábito de tomar café.

P3. A água oxigenada é vendida em farmácias, essa substância é muitas vezes usada como bactericida e, quando ela entra em contato com o fermento há uma intensa efervescência. Várias pessoas dizem que essa espuma formada indica a presença de infecção. Isso é verídico? Explique como a água oxigenada age em contato com o fermento e como essa reação ocorre. Qual reação química presente nesta reação? Proponha um experimento que demonstre o fenômeno.

Bloco B

P4. Seu Francisco é jardineiro. Ele plantou mudas de hortênsias azuis no jardim de Dona. Cláudia, pois eram suas preferidas. Mas na época de floração nasceram flores rosas. Seu Francisco ficou preocupado, sem entender o que havia ocorrido. Vamos ajudar seu Francisco a resolver esse problema? Explique porque essa situação acontece e demonstre esse fenômeno de forma experimental,

P5. Um dos maiores problemas ambientais decorrentes da industrialização é a poluição atmosférica. Uma decorrência dessa poluição é a chuva ácida, em que a formação de ácidos pode ser obtida a partir da dissolução de certas substâncias na água da chuva. Quais as substâncias responsáveis pela ocorrência de chuva ácida? O que acontece se essa precipitação ocorrer em uma região rural? Explique e demonstre experimentalmente que danos a chuva ácida pode provocar nessa região e que procedimento o produtor rural pode realizar?

P6. Dona Neusa acordou com uma azia insuportável, sem remédio em casa e sem condições de ir até à farmácia, recorreu a sua vizinha. A mesma lhe aconselhou a tomar suco de limão para resolver a situação. Dona. Neusa não levou fé na sugestão da vizinha, mas não suportando tanto desconforto, fez o suco e tomou. Pouco tempo depois estava melhor. Você é a vizinha de Dona. Neusa, explique teoricamente porque o suco de limão aliviou sua azia e demonstre esse fenômeno de forma experimental.

Bloco c

P7. A lei de conservação das massas de energia estabelece que a energia não é criada nem é destruída em mudanças de estado físicos ou químicos. Todos os dias nos alimentamos, caminhamos e realizamos nossas atividades para as quais necessitamos de energia. Qual é a fonte dessa energia e de que forma ela se apresenta? Cite outras formas de energia produzidas pelo corpo:

P8. Uma das principais propriedades dos materiais encontrados na natureza é a sua capacidade de sofrer transformações. Ao longo da história, o ser humano tem usado essa capacidade para produzir novos materiais, conservar alimentos, obter energia, combater doenças para aumentar a expectativa de vida da espécie humana. O reconhecimento das transformações químicas pode ser observado por suas evidências macroscópicas, que geralmente são algum tipo de alteração que ocorre no material e que, muitas vezes, nos indica que está havendo uma transformação (MORTIMER; MACHADO, 2013). Em Química, as transformações são chamadas de reações Químicas.

a) Considerando as informações acima, proponha atividades experimentais para o reconhecimento das reações estudadas identificando as novas substâncias formadas. b) A partir dos experimentos realizados discuta sobre a determinação da massa do sistema inicial e final de cada uma das atividades em sistemas abertos e fechados.

P9. A umidade relativa do ar é a relação entre a quantidade de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação). Ela é um dos indicadores usados na meteorologia para se saber como o tempo se comportará (fazer previsões). Essa umidade presente no ar é decorrente de uma das fases do ciclo hidrológico, o processo de evaporação da água. O vapor de água sobe para a atmosfera e se acumula em forma de nuvens, mas uma parte passa a compor o ar que circula na atmosfera.

A partir da informação acima, pesquise um experimento relatado na literatura sobre a relação dos indicadores de umidade do ar.

Bloco D

P10. O processo de revolução industrial teve início na Inglaterra no começo do século XVI, quando espalhou-se pela Europa. O Brasil nesta época era colônia de Portugal e sofria os efeitos do Pacto Colonial imposto pela coroa portuguesa. Neste contexto, não era permitida abertura de indústrias no Brasil, cabendo aos colonos comprar os produtos manufaturados de Portugal. Portanto, o modo de produzir gerado pela Revolução Industrial começou a se desenvolver, de forma significativa, em nosso país somente no final do século XIX e começo do século XX (ARAÚJO, ANO) (http://www.suapesquisa.com/historiadobrasil/revolucao_industrial_brasil.htm).

Diante do exposto, pesquise quais foram os primeiros setores a se industrializarem, quais as principais estatais que surgiram e os aspectos econômicos e sociais. Cite os aspectos ambientais (positivos e negativos) decorrentes da Revolução Industrial no Brasil.

P11. Dentre as indústrias que tiveram grande desenvolvimento no Brasil nas últimas décadas, encontram-se as indústrias petroquímicas. A partir da extração de petróleo pode-se desenvolver diversos setores industriais que utilizam os produtos obtidos dos derivados do petróleo em diversas áreas. A) A partir disso, pesquise quais são os principais subprodutos derivados do petróleo que você percebe no seu cotidiano? B) Como é feita a extração do petróleo e quais são os processos pelos quais este é submetido até que se obtenha os produtos que você pesquisou anteriormente? C) Discuta sobre os impactos ambientais provocados pelo petróleo desde a sua extração até a sua aplicação.

P12. Combustíveis fósseis são aqueles obtidos a partir de fontes que foram formadas durante milhões de anos como resultado da fossilização de animais e vegetais. Essas fontes, todavia, não podem ser repostas em virtude do tempo necessário para a sua formação. Alguns exemplos são: Gasolina, Óleo diesel, Querosene, Gás natural, Carvão, Gás liquefeito propano (GLP). A partir dos exemplos, percebemos que todos são combustíveis utilizados em diversos momentos no nosso dia a dia, porém o principal uso desses combustíveis são nos meios de transportes automotores. Nesse sentido, explique como é o funcionamento de um motor de carro e como ocorre a combustão no interior do mesmo?

Bloco E

P13-Queimar lixo é uma prática bastante comum em nossa região. Apesar de contarmos com a coleta de lixo comum e coleta seletiva, algumas pessoas insistem em queimar materiais como lixo orgânico (cascas e restos de alimentos, resíduos de corte de grama e poda de árvores), papéis, dentre outros. A queima do lixo faz com que ele, de alguma forma, desapareça? A fumaça, produzida na queima do lixo, causa incômodos para as pessoas portadoras de alergias e doenças respiratórias. Pesquise as substâncias que podem compor a fumaça oriunda da queima do lixo orgânico (substância ou mistura). Para que o ar se torne menos poluído, sugira formas para minimizar a poluição do mesmo.

P14-Queimadas na agricultura são comuns em nossa região, pois esta prática tem como objetivos limpar e preparar o solo para o plantio. Porém, esse hábito é danoso para os recursos naturais. Pesquise sobre os danos que as queimadas podem causar para o solo e demais ecossistemas. As características originais do solo podem ser alteradas devido às queimadas.

P15-Sabe-se que, as queimadas trazem a longo prazo diversos prejuízos, que variam da perda de nutrientes do solo, nutrientes esses essenciais ao crescimento das plantas, seu desgaste e também eliminação da biodiversidade animal e vegetal, que são fatores importantes para o controle de pragas, e doenças. Nessa perspectiva, a Embrapa que é o órgão tecnológico focado na inovação e geração de conhecimento e tecnologia para agropecuária brasileira, sugere algumas tecnologias de produção sustentáveis que não necessitam de fogo (queimadas). Com base no enunciado, pesquise quais são essas tecnologias e como podem ser utilizadas na nossa região.

P16-Com base nas conclusões observadas nos problemas anteriores, pesquise o pH de um solo que nunca tenha sido atingido por queimadas e o pH de um solo de que já tenha sofrido esse dano. Demonstre experimentalmente o pH dos diferentes solos e explique como as queimadas podem ou não interferir na acidez ou alcalinidade do mesmo.

Bloco F

P17- Balas e doces coloridos são apreciados por pessoas do mundo todo. Se nunca experimentamos determinado confeito, o que irá, primeiramente, nos atrair para experimentar o doce? A sua cor! Mas, você sabe o que confere cor aos alimentos? Esta coloração é naturalmente presente neste tipo de alimento ou são necessárias interferências químicas para que as balas adquiram determinadas cores? Pesquise esse processo.

P18-Corantes alimentícios podem ser altamente alergênicos para algumas pessoas portadoras de sensibilidade a alguns corantes, como o amarelo tartrazina, também presente em alguns medicamentos. Proponha uma atividade experimental através da qual se possa detectar a presença de corantes em doces industrializados.

P19-Ainda em relação a corantes, sabe-se que esses são muito utilizados na indústria alimentícia, assim como também os aromatizantes. Em relação a esses, podemos citar os sucos industrializados que, geralmente,

possuem o cheiro e o gosto da fruta de forma sintética. Pesquise quais as substâncias químicas que intensificam o cheiro e o sabor das frutas aos sucos industrializados e de que forma essas substâncias podem influenciar na nossa saúde.

P 20-Sabe-se que todo o processo de produção de alimentos obedece uma legislação vigente e não seria diferente no que se refere aos corantes e aromatizantes. Pesquise quais são os corantes e aromatizantes vetados para consumo e quais as substâncias químicas presentes nesses, e que malefícios os mesmos podem trazer a nossa saúde. Construa uma tabela com os dados obtidos.

Bloco G

P21-Muitos de nossos alimentos antes de ser cozidos possuem uma determinada densidade e volume. Compare a densidade do milho de pipoca com a pipoca pronta. Qual dos dois é mais denso? Como você explica esse fato? O que ocorre com o volume? Por quê? No seu dia a dia cite alimentos que passam por variação de densidade e volume e explique teoricamente.

P22--O creme de leite é comercializado por massa e o chantilly por volume. No processo que transforma o creme de leite em chantilly o que ocorre ao volume. Por quê? Após o processo o que acontece com a quantidade de massa?

P23-O leite é o primeiro e o principal alimento que ingerimos durante os seis primeiros meses de vida. Após esse período é também um importante complemento na alimentação. Atualmente, existem grande variedades de leites comercializados que são preparados de diferentes maneiras. O leite mais comum é o leite de vaca, que pode ser classificado em: Tipo A, Tipo B, Tipo C, Uht e Longa Vida, tendo mais outras classificações. (DANTAS, Gabriela Cabral Da Silva. "Tipos de Leite"; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/saude/tipos-leite.htm>>. Acesso em 04 de dezembro de 2016. O leite é uma mistura heterogênea ou homogênea? Justifique. Faça uma pesquisa sobre os tipos de adulteração que podem ser realizados no leite e porque as utilizam. Desenvolva um experimento laboratorial para comprovar a adulteração do leite.

P24-A obtenção de água potável em estações de tratamento é um exemplo de atividade complexa de separação de mistura. Pesquise quais procedimentos são utilizados no tratamento da água. Demonstre experimentalmente como ocorre o tratamento da água. E explique teoricamente qual foram os métodos utilizados para separar as impurezas da amostra.

Bloco H

P25-Quem já acompanhou a fabricação de pão caseiro conhece alguns segredinhos para o sucesso da receita. A água para a massa não pode estar nem muito quente, nem muito fria. Depois de "sovar" a massa é necessário abafar e esperar o pão "crescer". Quando a massa chega "no ponto" é só montar os pães e esperar pelo fim do crescimento para assar. Com base nesta descrição e/ou realizando a receita, resolva as situações a seguir.

a- Qual tipo de fermento é mais indicado para fazer pão? Pergunte a padeiros ou pessoas que costumam a fazer seus próprios pães e anote suas explicações. A seguir, compare a composição dos fermentos citados e relacione com as respostas obtidas sobre a escolha do fermento.

b- Investigue sobre a temperatura ideal da água para a receita e crie hipóteses para os resultados da receita caso seja usada água com temperatura mais alta e mais baixa que a ideal.

c- O tempo de crescimento da massa é sempre o mesmo? De quais fatores depende o crescimento e por quê?

d- Considerando que o fermento biológico é formado por microorganismos vivos, o que acontece quando ingerimos o pão?

e- Diferentes métodos são usados para determinar a hora certa de pôr o pão no forno. Pesquise-os e formule hipóteses articulando conhecimento científico para explicá-los.

f- Explique, relacionando a Física, a Química e a Biologia, ao processo de produção do pão, detalhando as etapas.

P26-Nos dias de hoje ter uma dieta saudável sem guloseimas, lanches e alimentos industrializados acaba sendo difícil. Pesquise quais doenças estão relacionadas à má alimentação.

P27-Os aditivos alimentares são utilizados para potencializar as características dos alimentos que ingerimos, tais como sabor, textura, durabilidade, etc. Observe embalagens de alimentos industrializados e refrigerantes e cite quais aditivos estão sendo usados e a sua função. Atualmente, os aditivos alimentares são periodicamente avaliados por entidades regulamentadoras para testar sua segurança. Aditivos causam algum problema à saúde. Justifique.

Bloco I

P28-A primeira ligação de um telefone celular foi realizado a mais de 40 anos no dia 3 de abril de 1973, o aparelho era chamado de DynaTAC e foi criado por Martin Cooper, então funcionário da Motorola. O primeiro aparelho foi comercializado 1983. Diante deste contexto o que torna possível a comunicação pessoal por meio de mensagens, fotos e vídeos entre aparelhos muito distantes? Qual a relação em passar em um túnel

e perder o sinal telefônico? Explique.

P29-As baterias que fornecem energia aos aparelhos celulares atualmente, são compostas, principalmente por lítio. Pesquise quais os outros elementos químicos que compõe a baterias de um celular e qual seria o melhor descarte deste equipamento. Justifique.

Fonte: Própria

ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A partir da elaboração dos problemas realizadas pelos licenciandos, analisa-se os mesmos com base na classificação apresentadas por pesquisadores da área, bem como analisa-se a partir dos referenciais epistemológicos, pedagógicos e metodológicos tratados na disciplina.

Para Pozo e Crespo (1998), os problemas são classificados em escolares, científicos e do cotidiano. Os problemas escolares podem ter caráter de uma investigação fechada, em que os procedimentos e os recursos são dados pelo professor, cabendo ao aluno organizar suas conclusões.

Watts (1991) apresenta uma dicotomia relacionada aos problemas, que podem ser: i-aberto/semi-aberto/fechado: um problema aberto permite ao resolvidor chegar a várias soluções, um semi-aberto há soluções mais restritas e um problema fechado só permite uma solução; ii-formal/informal: o formal foi previamente pensado e, normalmente, é apresentado com uma formulação desejada, enquanto que um informal não tem uma formulação escrita, é pouco claro e surge a partir de contextos de discussões; iii-curricular/não curricular: os curriculares são aqueles oriundos dos conteúdos da escola ou presentes em tarefas escolares, geralmente são encontrados no currículo escolar. Os não-curriculares não necessitam de conteúdos estabelecidos pela escola para que sejam solucionados. iv-livre/orientado: livre é aquele que, durante a resolução, não ocorre ajuda nem orientação por parte do professor. Um problema orientado é aquele que inclui assessoria, diálogo, reflexões durante a sua resolução. v-dado/apropriado: um problema dado é aquele no qual o estudante não participa da escolha, da formulação e tampouco com as suas concepções frente ao problema. O problema apropriado é aquele no qual o estudante participa ativamente da sua gênese. O dado pode se transformar em um apropriado, desde que haja discussão, negociação de forma que vá ao encontro das necessidades internas dos estudantes. vi-reais/artificiais: os reais são aqueles relacionados com as necessidades da sociedade. Os artificiais não estão relacionados diretamente às necessidades da sociedade, mas são usados ou servem para responder a interesses acadêmicos, escolares, científicos ou à curiosidade especulativa. Echeverría e Pozo (1998), organizam os problemas em função da área à qual pertencem, do conteúdo desenvolvido, da natureza do problema que pode ser teórico, experimental ou teórico *versus* experimental. Além dessas classificações os problemas serão analisados se foram formulados a partir de temas transversais ou estruturadores e se tem natureza interdisciplinar.

Das 29 situações-problema produzidas, 19 são curriculares (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P11, P12, P16, P21, P22, P24, P25, P27, P28 e P29) envolvendo os seguintes conteúdos: reações químicas, compostos inorgânicos, energia, pressão, química orgânica, pH, densidade, processos de separação de misturas, aditivos alimentares, ondas e eletroquímica. As demais situações envolvem problemas não-curriculares, destacam questões do cotidiano. Há problemas que mesmo sendo curriculares envolvem temáticas específicas, como meio ambiente, saúde e alimentos (PP1, P2, P3, P5, P6, P7, P11, P27, P29). Das 29

situações-problema 10 não são curriculares, envolvendo temáticas do cotidiano, como industrialização, meio ambiente, alimentos, saúde e adulteração do leite (P10, P13, P14, P15, P17, P18, P19, P20, P23, P26).

Dos 29 problemas produzidos 20 têm características interdisciplinares, pois necessitam de outras áreas do conhecimento para resolvê-los (P1, P3, P5, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P17, P18, P19, P20, P23, P25, P26, P27, P29). Os demais necessitam apenas uma área do conhecimento para sua resolução, por isso são classificados como disciplinares.

Há 2 situações-problema fechadas, possibilitando ao resolvidor chegar a uma resposta (P12 e P22). Os demais são classificados como semiabertos ou abertos, por possibilitar ao resolvidor chegar a mais de uma resposta.

As 29 situações-problemas são classificadas como dadas e não apropriadas. Dadas por serem construídas pelos graduandos e não ter surgido de contextos de conversas em situações escolares. Percebe-se que os licenciandos ao produzirem as situações-problema levaram em consideração os contextos escolares, por isso alguns problemas classificados em reais. Isso demonstra que os aportes teóricos tratados no componente curricular foi levado em consideração revelando a importância em trabalhar com questões do cotidiano do aluno (DEWEY, 2010).

Quanto à natureza dos problemas pode-se destacar que a maioria é de natureza teórica, somando 19 problemas (P1, P2, P7, P8, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P17, P19, P20, P21, P22, P25, P26, P27, P29). Outra parcela, porém em menor quantidade são os de natureza teórica versus experimental. Nessa classificação foram organizadas 10 situações-problema (P3, P4, P5, P6, P9, P15, P18, P23, P24, P28). Percebe-se que nenhuma das situações-problema tem natureza puramente experimental. Assim, nota-se uma resistência do graduando em usar o laboratório didático para desenvolver atividades ou outros espaços que visem uma aula experimental.

Quanto ao aprofundamento conceitual verifica-se que os graduandos ao produzirem cada situação conseguiram aprofundar o grau de dificuldade conceitual em cada uma das situações-problema. Desse modo, fizeram uso do referencial teórico trabalhado no componente curricular e elaboraram os problemas valorizando os níveis de desenvolvimento dos alunos, levando em consideração que se pode ensinar qualquer assunto em diferentes fases do desenvolvimento de forma que os assuntos escolares devem ser estudados ao longo de anos, em níveis crescentes de complexidade (BRUNER, 1966).

Outro aspecto constatado está relacionado à teoria de Larry Laudan tratada no componente curricular. Grande parte dos problemas foram produzidos levando em consideração a taxionomia tratada pelo autor, por exemplo, os problemas conceituais. 19 das situações-problema produzidas são classificadas como conceituais, por levarem em consideração os aspectos teóricos para serem solucionados. Por outro lado, há 10 problemas que são classificados como problemas empíricos por esses terem que usar experimentos para resolver a dada situação.

Considerações finais

Os licenciandos ao produzirem as situações-problema levaram em consideração aspectos teóricos tratados no componente curricular. Os problemas produzidos têm

uma sequência didática, com complexidade conceitual, com abordagem de temas transversais e que buscam promover a interdisciplinaridade. A maior parte deles são problemas teóricos, dados pelos licenciandos, pois não foram formulados pelos alunos da Educação Básica, como também ao produzirem cada situação levaram em consideração os problemas locais, como, poluição, queimadas, meio ambiente, adulteração do leite. etc.

Os problemas produzidos são coerentes com o referencial epistemológico tratado na disciplina, assim os licenciandos ao organizarem as situações-problema utilizaram os pressupostos epistemológicos de Laudan para construir as situações-problema, fazendo uso da taxonomia de problemas empíricos e conceituais. Apesar de os graduandos produzirem em maior quantidade problemas conceituais, percebe-se uma produção menos acentuada de problemas empíricos. Esse dado corrobora com nossa investigação, pois nos mostra que os licenciandos, assim como os professores em formação continuada têm preferência em produzir problemas conceituais (GOI, 2014)

Referências bibliográficas

- BOLZAN, E. C. V. M. M. **Resolução de problemas como proposta para o ensino e aprendizagem de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.** Trabalho de Conclusão (graduação)-Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul/RS, 2015.
- BRUNER, J. S. **The process of Education.** Harward University press Cambridge: 1966. 10ª Impressão.
- CARRER, E. L. B. **A resolução de problemas como estratégia para o estudo da química no cotidiano.** Trabalho de conclusão(graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Licenciatura em Química. Porto Alegre, 2008.
- DEWEY, J. **Experiência e Educação.** Tradução de Renata Gaspar-Petrópolis, RJ: Vozes. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. 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: Artemed, 1998
- GOI, M. E. J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica.** Tese de doutorado, Porto Alegre: PPGEDU/UFRGS, 2014.
- GOI, M. E. J SANTOS, F. M, T. Reações de combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais.. **Química Nova na Escola**, 2009, V31, p.203-209.
- GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Implementação da metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências. **IN: Anais do XVII Seminário Internacional de Educação do Mercosul, Unicruz/Universidade de Cruz Alta/RS**, 2015.
- LAUDAN, L. **Progress and it's problems. Towards a Theory of Scientific Growth.** London: Outledge & Kegan Pau, 1977. 275 p
- LEITE, S. B. **Estudo sobre polímeros através da resolução de problemas.** Trabalho de conclusão (graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Licenciatura em Química, Porto Alegre, BR-RS, 2009.

Os saberes docentes
na contemporaneidade:
perspectivas e desafios
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. C.. 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: Artemed, 1998.

SILVA, E. R. A. **Articulação entre Resolução de Problemas e a temática drogas como proposta metodológica para o Ensino de Química**. Universidade Federal do Pampa. Trabalho de Conclusão (graduação), Caçapava do Sul/RS, 2017.

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