

ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM QUÍMICA: PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES- PROBLEMA ENVOLVENDO QUÍMICA INORGÂNICA

CHEMISTRY TEACHING INTERNSHIP: PROPOSITION OF PROBLEM- SITUATIONS
INVOLVING INORGANIC CHEMISTRY

Carlos Ventura Fonseca 

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS
Porto Alegre, RS, Brasil
carlos.fonseca@ufrgs.br

Cleiton Leandro Zimmermann Pereira 

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS
Porto Alegre, RS, Brasil
cleiton.zimmermann79@gmail.com

Resumo. Este trabalho descreve e problematiza as práticas pedagógicas desenvolvidas por um estagiário, em formação inicial, com três turmas de primeira série do ensino médio, em uma escola estadual de Porto Alegre-RS, no segundo semestre letivo de 2017. Trata-se de um estudo exploratório qualitativo, baseado em fonte documental (o relatório produzido ao final desse período formativo). Neste artigo, a centralidade incide sobre as atividades de sala de aula que tiveram como referencial o enfoque metodológico chamado de resolução de problemas, bem como as atividades de avaliação e autoavaliação que foram propostas pelo docente e realizadas pelos estudantes do ensino médio. O professor, em formação, abordou centralmente alguns conteúdos conceituais relacionados à Química Inorgânica, com adoção da temática “poluição” como modo de tentar conectar as discussões realizadas com o cotidiano dos estudantes. Os resultados sistematizados, que foram discutidos neste artigo, indicam que foram constituídos elementos importantes de aprendizagem sobre o trabalho docente, favorecendo o desenvolvimento efetivo do estagiário que foi investigado. Este conseguiu assumir um posicionamento seguro sobre seu trabalho, o que inclui, especialmente, processos avaliativos que desvelaram fatores concernentes ao aprendizado dos estudantes e sobre as escolhas metodológicas adotadas no processo.

Palavras chave: estágio em ensino de química; metodologia de resolução de problemas; química inorgânica; formação docente.

Abstract. This paper describes and problematizes the pedagogical practices developed by a trainee in initial formation with three first grade high school classes in a public school in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil, in the second semester of 2017. This is a qualitative exploratory study based on documentary source (the report produced at the end of this formative period). In this article the focus is on classroom activities that have as a reference the methodological approach called problem-based learning, as well as the assessment and self-assessment activities that were proposed by the teacher and performed by high school students. The teacher in formation centrally addressed some conceptual content related to Inorganic Chemistry with the adoption of the theme "pollution" as a way to try to connect the discussions held with the students' daily life. The systematized results which were discussed in this article indicate that important elements of learning about the teaching work were constituted favoring the effective development of the intern that was investigated. The latter was able to take a safe position on his work which includes, especially, evaluation processes that unveiled factors concerning student learning and the methodological choices adopted in the process.

Keywords: chemistry teaching internship, problem-based learning methodology; inorganic chemistry; teacher education.

INTRODUÇÃO

Este trabalho objetiva descrever e problematizar as práticas pedagógicas desenvolvidas por um estagiário com três turmas de primeira série (do ensino médio), em uma escola estadual de Porto Alegre-RS, no segundo semestre letivo de 2017. Sendo aluno de uma atividade de ensino do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ministrada na Faculdade de Educação, o estudante foi interpelado pelas seguintes dinâmicas formativas: aula presencial na universidade, em que era realizado o aprofundamento teórico relacionado à área de Educação em Ciências da Natureza/Química, através de leitura e debate de textos acadêmicos contemporâneos; estudo individual, que abarcava a construção de planejamentos, registro de reflexões decorrentes da prática pedagógica (em um diário de campo) e produção de textos de sistematização dos aprendizados; assessorias individuais com o professor-formador com o intuito de planejar as aulas e discutir metodologias de trabalho; observação da escola e das turmas em que faria o estágio; regência de classe e produção de um relatório final (com relatos e reflexões sobre as experiências vivenciadas e conhecimentos apropriados ao longo do período citado).

Os processos formadores do estágio foram planejados com base nas ideias de Zeichner (2008), que pensa a formação reflexiva do professor como forma de favorecer o desenvolvimento real dos professores, já que tais atores acabam assumindo protagonismo nos ambientes escolares, contribuindo e atuando de forma mais efetiva sobre seu próprio trabalho. Nessa perspectiva, o desenvolvimento do trabalho docente sempre terá consequências pessoais (desenvolvimento social e emocional dos sujeitos), acadêmicas

(desenvolvimento intelectual dos estudantes) e políticas (efeitos acumulados das experiências escolares sobre a vida dos sujeitos). Essa visão sobre a formação docente, também citada por Fonseca (2014a), acentua os objetivos mais globais do ensino, que incluem as condições sociais dos estudantes, de suas comunidades e dos próprios professores.

Serão focalizadas, neste artigo, especificamente as atividades de sala de aula experimentadas pelo estagiário que tiveram como referencial o enfoque metodológico denominado resolução de problemas (ou aprendizagem baseada em problemas). Também serão exploradas as atividades de avaliação e autoavaliação que foram propostas pelo docente e realizadas pelos estudantes do ensino médio.

O professor, em processo de formação, abordou centralmente alguns conteúdos conceituais relacionados à Química Inorgânica, sendo adotada a temática “poluição” como modo de tentar conectar as discussões realizadas com o cotidiano dos sujeitos. Trata-se de um assunto amplo, com subtemas que propiciam o desenvolvimento de propostas variadas de ensino (FONSECA, 2014b; MOZETO, 2001). Esperamos que as discussões decorrentes deste artigo sejam suficientes para caracterizar, ao menos em parte, o trabalho e os aprendizados vivenciados pelo professor em percurso de formação, que foi investigado, tendo em vista seu contato com estudantes do ensino médio.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

Neste artigo, os processos de formação relatados buscam a consolidação de práticas docentes reflexivas conectadas com a luta por justiça social (ZEICHNER, 2008). Assim, pode abarcar todas as consequências do ensino (pessoais, acadêmicas e políticas) e contribuir para a construção de uma sociedade melhor. Entendemos, assim como o autor referido, que os formadores de professores são responsáveis por compreender o conteúdo e a forma como os estudantes dos cursos de formação docente constroem as reflexões decorrentes da prática, o que também é destacado por Fonseca (2014a).

Tal perspectiva assenta-se no fato de que defender a justiça social através da formação docente não significa limitar-se aos aspectos políticos: ao contrário, as práticas construídas pelos professores devem ser consideradas a tônica dos processos de aprendizagem sobre a profissão. Assim, alguns elementos são considerados eixos norteadores para pensar os programas de formação docente (FONSECA, 2014a; ZEICHNER, 2008; VILLEGAS; LUCAS, 2002), o que exige compreensão crítica sobre: i. Diferenças socioculturais; ii. Perfis diversos e recursos de aprendizado condizentes com as necessidades apresentadas pelos estudantes; iii. A responsabilidade docente nas mudanças educacionais; iv. Formas variadas de construção do conhecimento, técnicas e métodos de utilizá-las; v. A vida dos alunos e condições específicas de sua comunidade; vi. A necessidade de enfatizar a realidade dos alunos como referencial inicial para o planejamento das intervenções pedagógicas, sendo eficiente e indo além do que é familiar aos sujeitos.

No caso específico da formação docente em Química e do trabalho do professor dessa área do conhecimento, consideramos relevante ressaltar que uma das finalidades do ensino das Ciências da Natureza é de proporcionar oportunidades de aprendizagem que remetam à resolução de problemas, tornando a atmosfera da sala de aula um espaço de investigações sobre a realidade natural, social e cultural (BRASIL, 2008). Para a conceituação do que é um problema, no contexto acadêmico da área de Educação em Ciências, diversos elementos têm sido considerados: o contexto, sua formulação, o número de soluções possíveis, as formas de abordagens requeridas e a complexidade das variáveis envolvidas (BATINGA; TEIXEIRA, 2009).

A adoção da resolução de problemas como referencial metodológico viabiliza que o estudante seja instigado a explorar ideias, propor tarefas e debates na busca da construção de soluções contextualizadas, ocorrendo articulação de conhecimentos conceituais e habilidades úteis para os sujeitos atuarem em suas vivências diárias, a partir do estabelecimento de relações de continuidade/descontinuidade entre o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano no âmbito da escola (FREITAS; BATINGA, 2015; LEITE; AFONSO, 2001). Na esfera da pesquisa acadêmica internacional, relacionada à resolução de problemas no ensino de Química, nos últimos anos, verifica-se a ocorrência predominante de estudos qualitativos aplicados que focam em aspectos investigativos dos processos que ocorrem na sala de aula, havendo grande frequência de trabalhos que exploram tópicos envolvendo Química Geral e Físico-Química (FERNANDES; CAMPOS, 2017).

No domínio deste artigo, entendemos problema pela seguinte definição: "uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução" (POZO, 1998, p.15). Em especial, abordaremos a ideia de problema escolar qualitativo, sendo aquele que se resolve através de raciocínios teóricos e conhecimentos advindos dos

estudantes, sem que haja necessidade da realização de cálculos numéricos ou práticas experimentais (POZO; CRESPO, 1998).

METODOLOGIA

A presente pesquisa classifica-se como um estudo exploratório predominantemente qualitativo, que tem a intenção de compreender fenômenos educacionais em seu contexto social (ESTEBAN, 2010, p. 127). O estudo baseou-se em uma única fonte documental (o relatório de um aluno da atividade de ensino denominada Estágio de Docência em Ensino de Química II-B, ministrada na Faculdade de Educação da UFRGS). Destacamos que a análise documental, tal como realizamos neste artigo, propicia a consulta a fontes que são estáveis ao longo do tempo e possuem riqueza de dados, que caracterizam o contexto no qual surgiram (GUBA; LINCOLN, 1981; LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Como primeira etapa da pesquisa, a fonte documental possibilitou a leitura de todos os planos de aula e relatos reflexivos que foram elaborados pelo estagiário, o que permitiu que conseguíssemos ter acesso aos problemas elaborados pelo professor e ao enfoque metodológico educacional que este adotou. Posteriormente, foi feita a identificação dos instrumentos de avaliação e autoavaliação que foram utilizados pelo docente em formação.

Os dados da pesquisa apontam que o estagiário iniciou sua prática com a utilização de um questionário investigativo sobre os conhecimentos prévios dos sujeitos a respeito de substâncias químicas (e algumas propriedades destas) estudadas na área de Química Inorgânica (contendo quatro questões), bem como encerrou o ciclo de atividades de sala de aula com um questionário similar (com quatro questões que avaliavam conceitos semelhantes ao primeiro questionário), o que viabilizou a análise/confronto entre os resultados obtidos nos dois momentos de coleta de dados. Para compor um indicador analítico viável para os dois instrumentos citados e melhor visualizar o entendimento dos alunos a respeito de cada questão, foi utilizada uma estratégia de escalas numéricas das respostas dadas (BENTLIN, 2010).

Foi atribuída uma variação numérica de 1 a 5 (1 = resposta em branco, 2 = não sabe, 3 = resposta incorreta, 4 = parcialmente correta, 5 = resposta correta), sendo calculada a média aritmética ponderada de pontuação (para cada questão), tendo em vista o número de estudantes correspondentes aos valores da escala (sendo um total de 61 estudantes, computando-se as três turmas em conjunto). Em termos analíticos, quanto mais próximo do valor máximo da escala estivesse o indicador (média aritmética ponderada para cada questão avaliativa), maior seria o grau de correção das respostas dos sujeitos (das três turmas de ensino médio) em relação à pergunta apresentada.

Houve, também, a aplicação de um terceiro questionário, por parte do estagiário, este destinado ao processo de autoavaliação dos estudantes atinentes à proposta de trabalho em torno das aulas com resolução de problemas. Esse instrumento foi baseado no trabalho de Goi (2004). Nesse caso, adotou-se procedimento matemático e analítico semelhante aos dois primeiros questionários, anteriormente citados (GOI, 2004; BENTLIN, 2010), mas nesse caso a escala foi utilizada para avaliar o grau de concordância dos alunos em relação a diferentes itens (com os seguintes valores/significados: 1 = discordo totalmente, 2 = discordo, 3 = não tenho opinião, 4 = concordo e 5 = concordo plenamente). Assim, quanto mais próximo do valor máximo da escala estivesse o indicador (média aritmética ponderada para cada item/afirmação), maior seria a concordância dos sujeitos (das três turmas de ensino médio) com a afirmação apresentada.

Destacamos que recursos investigativos que envolvem escalas numéricas de indicadores, também conhecidos como escalas Likert, são frequentemente usados por pesquisadores da área de Educação em Ciências (GOI, 2004; FONSECA; SANTOS, 2015). Assim sendo, com base em todos os elementos descritos até aqui, foi possível a construção de algumas inferências em relação ao período de regência do estagiário em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

PLANEJAMENTO E UTILIZAÇÃO DOS PROBLEMAS EM SALA DE AULA

Nesse período de formação, o estagiário planejou e foi responsável por 18 aulas de 50 minutos (o que significou 9 encontros de 2 períodos), durante o segundo semestre letivo do ano de 2017. O ato de planejar, conforme referido na introdução, contou com apoio do professor-orientador da universidade e foi inspirado nas ideias de Vasconcellos (2008), que percebe o planejamento como um processo contínuo, com

momentos mais intensos e menos intensos, no qual escolhas feitas no início do trabalho terão séria repercussão durante o restante deste.

As aulas específicas envolvendo resolução de problemas abarcaram o total de 4 encontros (8 períodos de 50 minutos), havendo ocorrência em duas etapas distintas. A primeira etapa ocorreu durante a quarta e a quinta semanas do estágio, sendo que as turmas foram divididas em grupos e foram propostos dois problemas diferentes (Quadro 1).

Quadro 1. Problemas propostos.

NÚMERO DO PROBLEMA	TEXTO
1	<p><i>Solo é uma mistura de materiais minerais e orgânicos da superfície da terra que serve de ambiente para o crescimento das plantas. É um componente fundamental do ecossistema terrestre por ser o principal substrato utilizado pelas plantas para o seu crescimento e disseminação. Fornece água, ar e nutrientes para as mesmas. No Rio Grande do Sul, se tivermos a oportunidade de pegarmos a estrada rumo à cidade de Gramado no período de primavera, vamos encontrar muitas flores coloridas pelo caminho: as hortênsias. As hortênsias são plantas ornamentais de origem asiática, cuja coloração depende do tipo de solo. Para solos com acidez elevada, sua cor é azul, já quanto mais básico ou alcalino o solo, a cor das hortênsias tende para o rosa. Mas como identificar, de outro modo, se o solo é ácido ou alcalino? Ou neutro? Proponha com seu grupo uma forma experimental para identificar a acidez do solo. Essa proposta deverá ser apresentada para o professor e demais colegas.</i></p>
2	<p><i>Os óxidos são compostos muito comuns que estão presentes em nosso cotidiano. A água (H₂O) é um óxido essencial para nossa sobrevivência. O gás carbônico (CO₂) é um óxido considerado como base da vida dos vegetais que deles se alimentam, pois participa da fotossíntese. No entanto, muitos óxidos produzidos por alguns processos de industrialização, através da queima dos combustíveis, são substâncias nocivas, considerados como poluentes atmosféricos, que podem causar um desequilíbrio ecológico capaz de provocar vários danos ao meio ambiente. O aquecimento global e a chuva ácida são problemas ambientais causados pela emissão de gases (óxidos) na atmosfera. Explique como esses problemas originam-se e quais são seus efeitos sobre os seres humanos. Em seu grupo, proponha uma forma experimental de reproduzir a chuva ácida em laboratório. Proponha ainda, estratégias para amenizar essa situação. Os resultados serão apresentados para os colegas.</i></p>

Fonte: Elaborado pelos autores com base no relatório do estagiário.

A segunda etapa foi realizada durante a sexta e a sétima semanas do período do estágio, por meio de um único problema (Quadro 2). Em ambas as etapas, destacamos que houve o desenvolvimento da aula tendo como referência conteúdos conceituais (acidez, basicidade, pH e chuva ácida), procedimentais (identificar informações sobre química em fontes variadas, discutir aspectos conceituais da química, propor soluções para problemas sociais relacionados à Química, debater e defender posicionamentos críticos a respeito de temas sociais) e atitudinais (motivação para: aprender e pesquisar sobre temas científicos, organizar fontes de informação, analisar consequências sociais e ambientais decorrentes de atividades que se relacionam à Química e colaborar nas situações envolvendo trabalho em grupo) importantes para o ensino de Química (POZO; CRESPO, 2009; VASCONCELLOS, 2008).

Quadro 2. Terceiro problema proposto aos estudantes

TERCEIRO PROBLEMA	FRAGMENTOS E OBJETIVOS
<p><i>Barra do Ribeiro é uma pequena cidade do Rio Grande do Sul, distante aproximadamente 56 km de Porto Alegre, com uma população próxima de 13.300 habitantes. A cidade sempre foi conhecida pelo seu cotidiano pacato, mas também pelas atrações culturais ligadas ao nativismo gaúcho e pela prática de esportes náuticos, já que é banhada pelas águas do lago Guaíba. Cerca de dez anos atrás, a industrialização chegou à cidade, aumentando e diversificando os postos de trabalho na região e por consequência fortalecendo a economia. Entre essas indústrias podemos destacar uma fábrica de bateria automotiva, a BATCARRO. Também vieram para cidade uma indústria engarrafadora de água mineral chamada VOOSS, além de uma TERMOELÉTRICA movida a carvão. Com a chegada das empresas aumentaram as vagas de empregos em toda região, além disso, o comércio passou a lucrar com o movimento da cidade e até as imobiliárias lucraram, sem falar na arrecadação de impostos. Estava tudo indo bem, até que começaram a surgir na cidade alguns casos frequentes de pessoas com</i></p>	<p>1º Fragmento: objetiva promover elementos que possibilitem a resolução da situação-problema, contextualizando os fatos, sem fornecer todos os instrumentos e conhecimentos necessários. Apresenta personagens (enredo da situação descrita e personagens são fictícios).</p>

anorexia, vômitos ou, ainda, algum tipo de lesão cerebral. Alguns casos atingiam principalmente crianças, que apareciam com sintomas como vômitos, atraso no desenvolvimento físico e perda gradual da audição.

Recentemente, o prefeito da cidade resolveu montar uma equipe de investigação, para tentar descobrir as causas desses problemas de saúde pública e também uma possível solução. Para sua equipe, foram convocados Ronaldo Weasley (Secretário Municipal da Saúde), Hermione Silva (Secretária Municipal de Obras), Sirius Santos (Professor de Biologia na cidade) e Maria (Professora de Química na capital).

Para convocar a professora Maria, que trabalhava em outra cidade, o prefeito enviou um e-mail oficial: “Prezada professora Maria, sempre admirei seu currículo e seu conhecimento sobre química e gostaria de contar com sua ajuda. Nos últimos anos, a cidade tem passado por um fenômeno terrível, cada vez mais vem aumentando os números de casos de crianças com atraso no desenvolvimento físico e perda de audição, todos os casos muito parecidos. Além disso, temos casos de adultos com anorexia, problemas mentais ou ainda casos constantes de diarreias. Ainda estamos atrás das causas de tudo isso, e sem muitos dados, exceto que a maioria das pessoas atingidas mora na mesma região da cidade, em bairros próximos ao lago. Na cidade, existem algumas empresas grandes, uma fábrica de bateria, uma termoeletrônica movida a carvão e uma engarrafadora de água mineral, todas com os alvarás em dia. Olhando as licenças ambientais, vi que a fábrica de bateria tem sua própria estação de tratamento de resíduo. As demais empresas tratam seus resíduos em outra cidade. Também chamou atenção que algumas estátuas de personalidades que estão no centro da cidade estão com muitas marcas de corrosão, não sei se é importante essa informação. Então, prezada professora, sei que a senhora tem uma excelente equipe de alunos para auxiliá-la, logo gostaria que vocês nos ajudassem com esse terrível problema”.

Você e seu grupo integram a equipe de alunos da professora Maria e por meio da utilização dos seus conhecimentos químicos e dos materiais disponíveis para consulta, tentem encontrar as causas das doenças que assolam a população da cidade.

2º Fragmento: procura aproximar o problema da realidade escolar dos estudantes (Maria¹ é uma personagem com o mesmo nome da professora titular de Química da escola) e fornece mais informações necessárias para resolver a situação-problema.

3º Fragmento: Além de aproximar o contexto discutido dos estudantes, torna explícito qual é o problema a ser resolvido.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base no relatório do estagiário.

Ao analisarmos o texto do relatório, verificamos que o estagiário considerou que a terceira situação-problema (apresentada no Quadro 2) poderia ser classificada como uma variante metodológica específica da aprendizagem baseada em problemas: o chamado “estudo de caso”. Tendo em vista os requisitos para tal classificação presentes na literatura (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007), foi possível identificarmos os seguintes traços estruturais de um estudo de caso na terceira situação-problema utilizada (que tendem a confirmar a interpretação feita pelo estagiário): é atual; narra uma história; desperta o interesse do leitor (o tema poluição é relevante para o contexto de vida dos alunos); inclui citações (há falas de personagens); força uma decisão (os estudantes precisam determinar as causas das doenças que assolam a cidade); cria empatia com os personagens (estes se aproximam do universo social e cultural dos estudantes).

A sequência das atividades de resolução de problemas foi realizada tendo em vista uma adaptação das fases propostas no estudo de Leite e Afonso (2001), também citados por Freitas e Batinga (2015): 1ª fase: o professor investiga, delimita o contexto de interesse dos alunos e propõe problemas; 2ª fase: o professor orienta, ainda que de forma indireta e sem fornecer respostas que reduzam o trabalho de pesquisa/busca/aprendizagem dos estudantes, enquanto os estudantes elaboram estratégias de resolução. Os estudantes podem consultar materiais diversificados (livros, revistas, filmes, relatórios etc.) e realizar atividades variadas, conforme a necessidade e a natureza do problema (realizar experimentos, planejar e executar entrevistas, fazer visitas técnicas, realizar e registrar trabalhos de campo etc.); 3ª fase: em conjunto, estudantes e professor fazem a síntese e a avaliação do trabalho realizado, procurando concluir sobre a solução apresentada ao problema proposto (se é viável, se efetivamente existe solução), os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que foram mobilizados e construídos no âmbito da atividade.

A partir dos relatos feitos pelo estagiário, e considerando os aspectos conceituais, atitudinais e procedimentais, pudemos concluir que parece ter sido satisfatória a utilização da metodologia de resolução de problemas. Em todas as turmas, houve envolvimento dos alunos, incluindo alguns grupos que

¹ Neste artigo, o nome real da professora foi modificado, a fim de resguardar sua identidade.

anteriormente não costumavam interagir tanto nas aulas, bem como alguns que, em outros encontros, mantinham conversas paralelas durante o trabalho do professor. A apresentação dos trabalhos, no fechamento das atividades, mostrou-se uma eficiente ferramenta para aumentar a responsabilidade dos grupos na busca por soluções.

No caso das turmas em tela, foi disponibilizado como material de apoio: um conjunto de livros de Química do programa nacional do livro didático (BRASIL, 2014), um livro específico sobre acidez dos solos (LOPES; SILVA; GUILHERME, 1990) e artigos da revista Química Nova na Escola (GEPEQ, 1998; ANTUNES et al., 2005; MAIA et al., 2005; CARDOSO; FRANCO, 2009). As soluções apresentadas aos três problemas (pelos estudantes), resumidamente, teceram considerações sobre: coloração do solo e sua relação com pH (o solo ácido é escuro, o solo alcalino é claro, enquanto o solo neutro tem coloração intermediária); medição do pH com equipamentos de laboratório (indicadores, como fenolftaleína e papel indicador); relação de plantas e animais com consumo e produção de gás carbônico; acidez da chuva devido ao ácido carbônico e a poluentes contendo enxofre; reprodução em laboratório da chuva ácida, através da combustão de enxofre; relação da produção industrial com despejo de poluentes atmosféricos e efluentes.

AValiação e Autoavaliação dos Estudantes

O Quadro 3 apresenta os dois questionários que possibilitaram realizar parte da avaliação da aprendizagem dos estudantes (questionário 1/conhecimentos prévios; questionário 2/conhecimentos construídos). Verifica-se certa similaridade entre as questões dos dois instrumentos, mas pode ser percebido que os conhecimentos necessários para responder as perguntas do questionário 2 são relativamente mais abrangentes do que aqueles concernentes ao questionário 1, o que converge com os conteúdos conceituais trabalhados nas aulas envolvendo resolução de problemas, bem como nas demais aulas desenvolvidas, que não foram exploradas neste artigo, mas foram descritas no relatório investigado.

Quadro 3. Questionários para identificação e avaliação dos conhecimentos conceituais

QUEST.	PERGUNTAS	OBJETIVOS DE ANÁLISE (CONCEITUAIS)
1	a) Que materiais ácidos você conhece? Como podemos identificar se uma substância é ácida? b) Qual a relação entre o valor de pH de uma solução e sua acidez? c) O que é água dura? d) Dentre as substâncias citadas abaixo, assinale a alternativa que apresenta apenas óxidos. Explique sua escolha: a) H ₂ O e H ₂ SO ₄ . b) H ₂ O e NaCl. c) CO ₂ e H ₂ SO ₄ . d) H ₂ O e NaClO. e) H ₂ O e Na ₂ O.	Conceito de Ácido de Arrhenius e forma de identificação. Escala de pH. Solubilidade e Sais. Reconhecimento dos Óxidos.
2	a) Que materiais ácidos você conhece? Como podemos identificar se uma substância é ácida? b) A fenolftaleína é um composto usado como indicador de acidez, pois altera sua coloração conforme o meio, sendo incolor em meio ácido ou neutro e rosa em meio básico. Um aluno resolveu testar algumas substâncias do cotidiano, que foram colocadas em copos de vidro, sendo adicionada a fenolftaleína. Quais substâncias mudaram a coloração após a adição do indicador? Copo 1: água pura; Copo 2: leite de vaca (pH 6,5); Copo 3: amoníaco (pH=11,0); Copo 4: vinagre (pH=2,5); Copo 5: bicarbonato de sódio (pH=8,2). c) O que é “sal básico”? d) O sabor azedo do suco de limão, o sabor amargo da banana quando verde, o sabor salgado da água do mar são características de grupos de substâncias químicas. Cite ao menos um exemplo de ácido, base, sal e óxido que estão presentes no seu dia-a-dia:	Conceito de Ácido de Arrhenius e forma de identificação. Escala de pH, sua relação com o cotidiano e uso de indicadores ácido-base. Sais e seu comportamento químico em água. Reconhecimento de substâncias inorgânicas no cotidiano e suas propriedades.

Fonte: Elaborado pelos autores com base no relatório do estagiário.

O Gráfico 1 traz um comparativo dos resultados do questionário de conhecimentos prévios (diagnóstico) e o questionário de conhecimentos construídos (avaliação). Os dados em destaque indicam aumentos nos índices de todas as questões, considerando-se a totalidade das turmas. Os índices que lograram maiores aumentos relativos foram os referentes às questões A e B, o que tende a indicar aquisição de conhecimento por parte dos sujeitos, de forma mais acentuada, em relação ao conceito de ácido de Arrhenius e as formas de identificação destes, bem como à escala de pH e sua relação com o cotidiano da sociedade contemporânea.

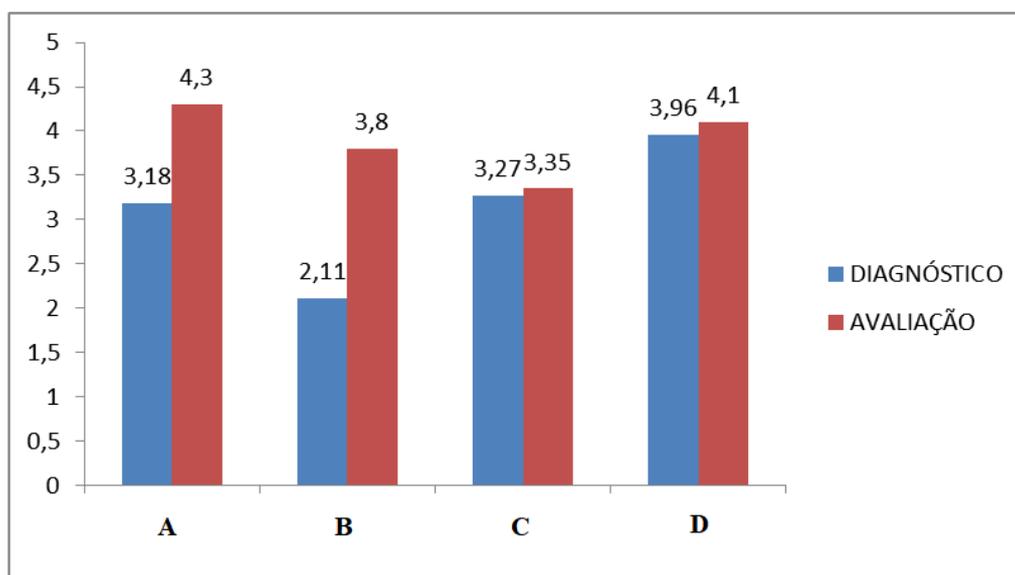


Gráfico 1. Comparativo Diagnóstico vs. Avaliação
Fonte: Relatório do estagiário.

Destaca-se a diminuição do número de respostas em branco: foram registradas 55 ocorrências no questionário de diagnóstico (15 na primeira questão e 40 na terceira) e apenas 2 ocorrências no questionário de avaliação (ambas para a terceira questão). Nesse sentido, as evidências obtidas pelo estagiário pareceram indicar que, após as intervenções pedagógicas envolvendo situações-problema, a maior parte dos estudantes estava mais preparada para propor respostas, ainda que não totalmente corretas, para perguntas relacionadas às substâncias inorgânicas e suas propriedades.

Para discussão do trabalho desenvolvido no estágio de maneira geral, bem como os aprendizados que ocorreram durante esse período, também é possível analisar os resultados do questionário de autoavaliação respondido pelos sujeitos, instrumento que diz respeito às atividades envolvendo resolução de problemas (os resultados computam as três turmas em conjunto). Os índices obtidos para os itens (cada item é caracterizado por uma afirmação que avalia o trabalho em sala de aula) estão elencados nos gráficos que serão discutidos abaixo, de modo que as médias aritméticas ponderadas indicam maior concordância quanto mais próximas do valor máximo (5,0), bem como indicam maior discordância com cada afirmação, quanto mais estiverem próximas do valor mínimo da escala (1,0).

Pela leitura do Gráfico 2, os dados tendem a apontar que a maior parte dos sujeitos entendeu que os três problemas discutidos nas aulas foram bem compreendidos (item 1), apesar de terem exigido bastante raciocínio (item 6) e ter havido necessidade de muitas pesquisas para se chegar à obtenção de estratégias de resolução (item 4). Com o Gráfico 3, com raciocínio matemático similar, é possível inferirmos que boa parte dos alunos interpretou que as estratégias que adotaram foram eficientes e fundamentais para resolver os problemas (itens 7 e 11) e que, variando-se sua quantidade, há incremento no potencial de resolução das situações-problema (itens 9 e 10).

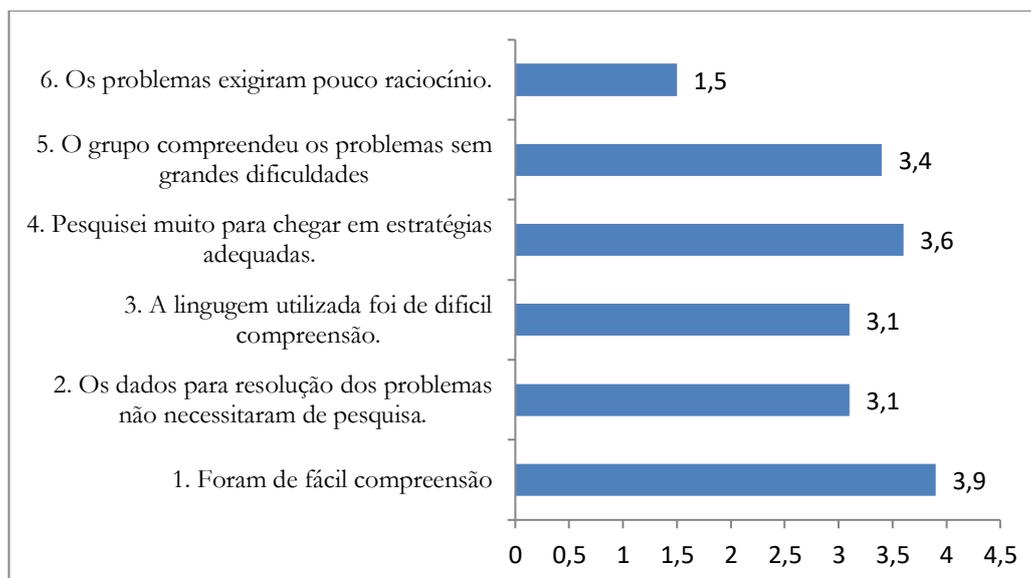


Gráfico 2. Opiniões dos alunos sobre os problemas sugeridos.

Fonte: Relatório do estagiário.

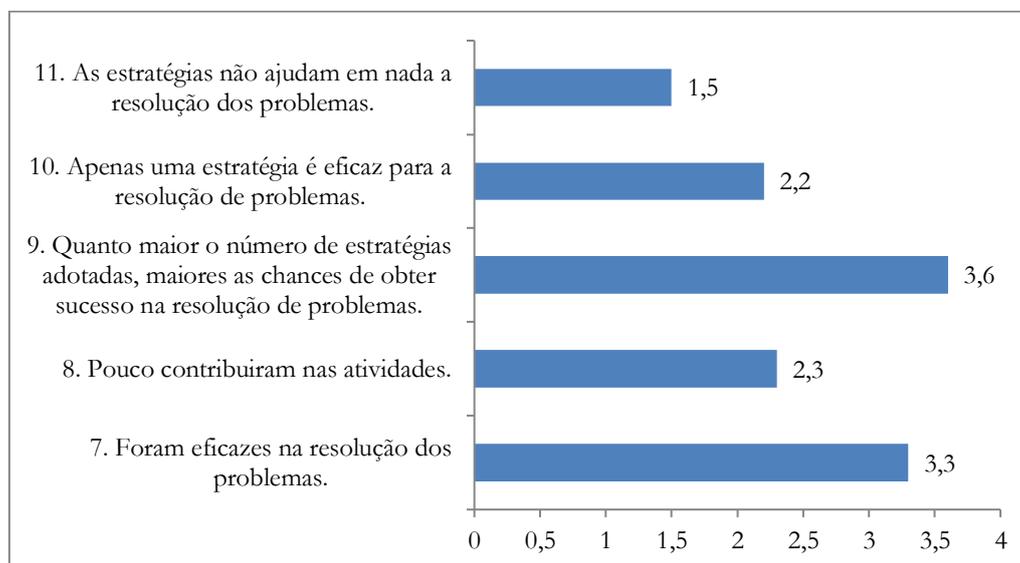


Gráfico 3. Opiniões dos alunos sobre as estratégias adotadas pelo grupo.

Fonte: Relatório do estagiário.

Através do Gráfico 4, os dados referentes às turmas envolvidas (uma parte significativa de seus integrantes) parecem mostrar que a metodologia da aprendizagem baseada em problemas foi bastante significativa em termos de uma melhor compreensão das aulas de Química (itens 12, 14, 15 e 18), tendo havido tempo suficiente para as atividades (item 16), que diferiram do que os grupos estavam habituados em sua rotina escolar (itens 13 e 17). Na mesma esteira, as informações do Gráfico 5 tendem a mostrar que foi majoritário, entre os estudantes, o entendimento de que as aulas planejadas com base nos problemas propostos possibilitaram momentos relevantes de apropriação e construção de novos conhecimentos (itens 20 e 21), o que despertou a motivação (item 19) e o trabalho cooperativo dos indivíduos, nos grupos de trabalho que foram formados (item 22).

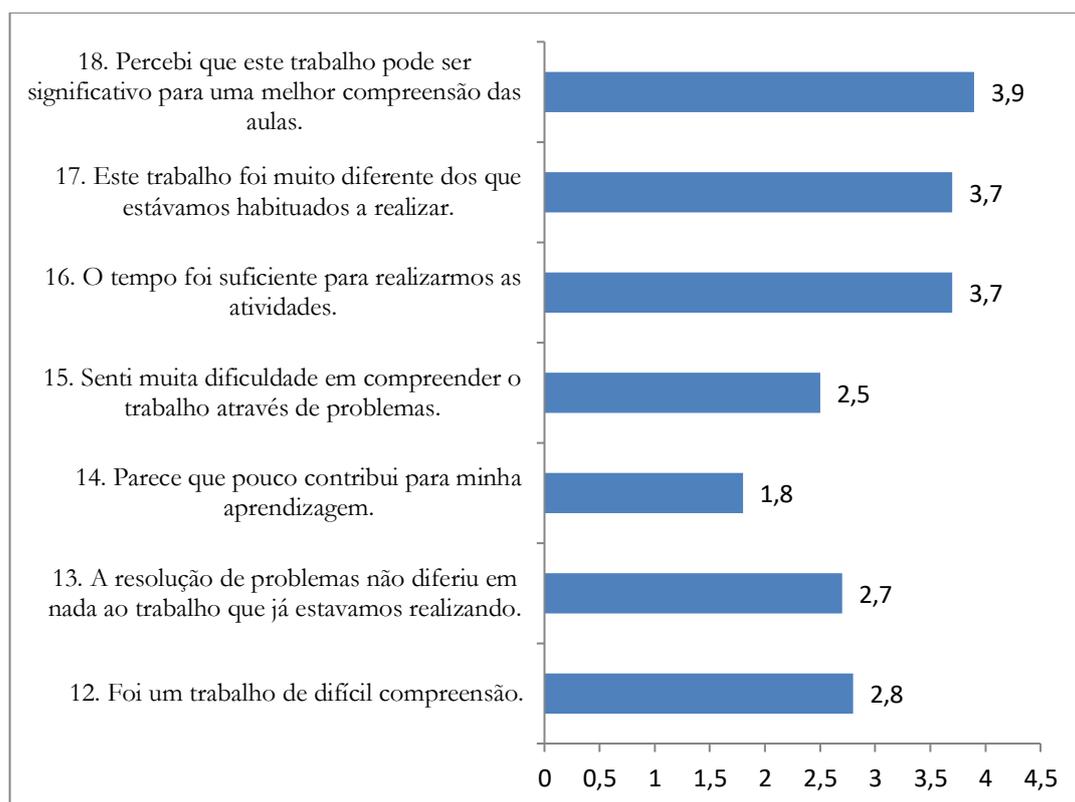


Gráfico 4. Opiniões dos alunos sobre o trabalho através da resolução de problemas.

Fonte: Relatório do estagiário.

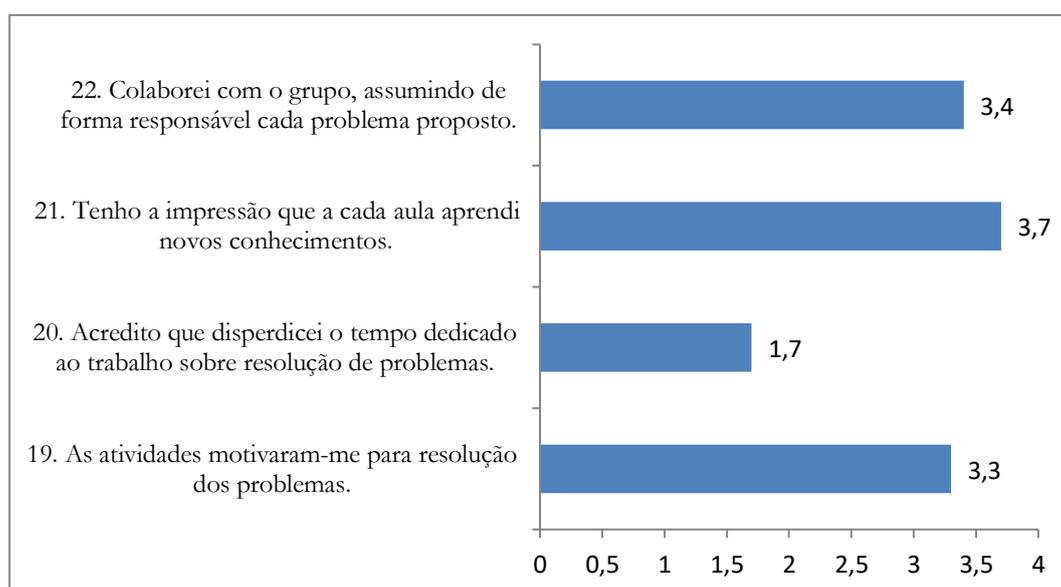


Gráfico 5. Autoavaliação dos alunos.

Fonte: Relatório do estagiário.

Sublinhamos que os resultados obtidos, em termos dos valores dos índices, mostram que as opiniões positivas por parte dos estudantes interpelados não são unânimes. Ao contrário, há uma parcela menor das turmas que exprimiu opiniões relativamente desfavoráveis à metodologia desenvolvida, que provavelmente sejam explicadas pelo estranhamento com o uso de problemas em sala de aula, ou até mesmo a aspectos do trabalho docente que não estiveram presentes no relatório.

Ressaltamos, inclusive, que o estagiário apresenta, no texto do relatório produzido, comentários analíticos que discorrem sobre as informações de tais gráficos, demonstrando que estes se mostraram como instrumentos úteis para a construção de reflexões a respeito de suas escolhas e práticas pedagógicas (deram

indicações acerca da aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais por parte dos sujeitos), fazendo com que os resultados avaliativos não servissem como ação classificatória, mas como possibilidade de reorientação das práticas desenvolvidas (LEMOS; SÁ, 2013). O uso dos instrumentos de avaliação e autoavaliação com as turmas do ensino médio, baseados na literatura (BENTLIN, 2010; GOI, 2004), bem como o desenvolvimento das atividades de resolução de problemas que foram descritas, foram sendo concebidas e planejadas em diversos momentos de orientação e estudo (coletivo e individual) da atividade de estágio (incluindo as interações desenvolvidas no espaço universitário), possibilitando, para o estagiário, a construção gradual de um conjunto de conhecimentos práticos e teóricos sobre a profissão docente (POZO; CRESPO, 1998; LEITE; AFONSO, 2001; FREITAS; BATINGA, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os resultados alcançados, inferimos que este trabalho atingiu seu objetivo principal: foi possível identificar e analisar as práticas pedagógicas desenvolvidas por um estagiário em turmas de primeira série do ensino médio. Os processos formadores do estágio, que foram pensados segundo o ideário de Zeichner (2008), parecem ter constituído elementos importantes para compor atividades de planejamento do professor, favorecendo o desenvolvimento efetivo do estagiário em tela. Este conseguiu assumir o protagonismo em diversas ações pedagógicas, construindo um posicionamento seguro sobre seu trabalho e, ainda mais, sobre processos avaliativos que desvelou fatores concernentes ao aprendizado dos estudantes e sobre as escolhas metodológicas do professor.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento do trabalho do estagiário parece ter abarcado diversas diretrizes destacadas por Villegas e Lucas (2002), que foram estabelecidas como ponto de partida para o trabalho em sala de aula. Houve, por exemplo, problematizações sobre temas sociais durante as aulas, dizendo respeito ao contexto de vida mais imediato dos estudantes (poluição, solos e efeitos da atividade industrial ao ambiente). Além disso, o conjunto das ações pedagógicas levou em consideração os perfis dos estudantes e as suas necessidades, já que o docente, em processo de formação, investigou os saberes prévios dos grupos de alunos com os quais trabalhou. O professor em formação preocupou-se, ainda, em utilizar diferentes métodos e técnicas de ensino-aprendizagem, o que fica caracterizado pelo uso da resolução de problemas (e todas as atividades que compõe essa opção de trabalho), além dos recursos mais tradicionais (como aula expositiva-dialogada e exercícios de fixação).

Com os achados do presente artigo, temos a intenção de possibilitar que professores e estudantes de cursos de licenciatura possam refletir sobre diferentes aspectos de seu trabalho, bem como sobre as potencialidades e os limites da abordagem trazida pela aprendizagem baseada em problemas, pesadas as particularidades de cada público discente. Esperamos, sobretudo, ter contribuído com o movimento acadêmico que envolve as pesquisas sobre formação docente na área de Educação em Ciências, com vistas a reforçar a importância desse tipo de estudo.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S. ; PACHECO, M. A. R. ; GIOVANELA, M. pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, n. 21, mai., 2005.
- BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. O que pensam os professores de química do Ensino Médio sobre o conceito de problema e exercício. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Atas do VII ENPEC**. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiencpec/pdfs/889.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- BENTLIN, F.R.S. **Resolução de problemas como prática de ensino de funções inorgânicas para alunos de EJA**. Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Licenciatura em Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/28591>> acesso 05 de outubro 2017.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Secretaria da Educação Básica**. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Volume 2. Brasília: MEC/SEB, 2008.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Secretaria da Educação Básica**. Guia de livros didáticos: PNLD 2015: química: ensino médio. Brasília: MEC/SEB, 2014.
- CARDOSO, A. A. ; FRANCO, A. Algumas Reações do Enxofre de Importância Ambiental. **Química Nova na Escola**. v.31, n.4, nov., 2009.

- ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**: fundamentos e tradições. Porto Alegre: AMGH, 2010. 288 p.
- FERNANDES, L. dos S.; CAMPOS, A. F. Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, p. 458-482, 2017.
- FONSECA, C. V. **A formação de professores de química em instituições de ensino superior do Rio Grande do Sul**: saberes, práticas e currículos. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014a.
- FONSECA, C. V. Representações sociais no ensino de química: perspectivas dos estudantes sobre poluição da água. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n.3, p.26-43, 2014b.
- FONSECA, C. V.; SANTOS, F. M. T. O curso de licenciatura em química da UFRGS: estudo da estrutura curricular e de aspectos constitutivos da formação docente. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 81-111, nov., 2015.
- FREITAS, A.P. ; BATINGA, V. T. S. **Tendências de pesquisa sobre a Resolução de Problemas em Química no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindoia, Anais, 2015.
- GEPEQ (GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO QUÍMICA), Instituto de Química, USP. Experiências Sobre Solos. **Química Nova na Escola**. v.8, nov., 1998.
- GOI, M.E.J. **A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil, 2004.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Effective Evaluation**. San Francisco: Jossey Bass, 1981.
- LEITE, L. ; AFONSO, A. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Características, organização e supervisão. **Boletín das Ciências**,v.16, n.48, p. 253-260, 2001.
- LEMOS, P.S.; SÁ, L.P. A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do Ensino Médio. **Revista Ensaio**, v. 15, n. 3, p.53-71, 2013.
- LOPES, A. S.; SILVA, M. de C.; GUILHERME, L. R. G. **Acidez do Solo e Calagem**. 3. ed. Associação Nacional para Difusão de Adubos: São Paulo, 1990.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MAIA, D. J.; GAZOTTI, W. A.; CANELA, M. C.; SIQUEIRA, A. E. Chuva Ácida: Um Experimento para Introduzir Conceitos de Equilíbrio Químico e Acidez no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, n. 21, mai., 2005.
- MOZETO, A. A. Química atmosférica: a química sobre nossas cabeças. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, ed. especial, mai., 2001.
- POZO, J. I (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- POZO, J.I. ; CRESPO, M. A. G. A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza. In: **A Solução de Problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução Beatriz Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- POZO, J.I. ; CRESPO, M. A. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, mar. 2007.
- VASCONCELLOS, C. dos S. **Planejamento**: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico. São Paulo: Libertad, 2008.
- VILLEGAS, A. M.; LUCAS, T. Preparing culturally responsive teachers: Rethinking the curriculum. **Jornal of Teacher Education**, v.53, n.1, p.20-32, 2002.
- ZEICHNER, K. M. A Formação de Professores para a justiça social em tempos de incerteza e desigualdades crescentes. In: DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. A. (orgs.). **Justiça Social – Desafio para a Formação de Professores**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. 168 p.