

Resolução de Problemas: Impressões de Professores de Química do Nível Médio de Ensino acerca desta abordagem

Problem Solving: Impressions of High School Chemistry Teachers about this approach

Amanda Pereira de Freitas, Angela Fernandes Campos

Universidade Federal Rural de Pernambuco
amandafreitaspd@gmail.com

Resumo

Este estudo buscou investigar as impressões de professores de Química de algumas escolas públicas da cidade do Recife-PE, sobre os aspectos teórico-metodológicos da abordagem de ensino por resolução de problemas a partir da divulgação científica de pesquisas desenvolvidas nesta direção. Para tanto, realizou-se uma entrevista semiestruturada mediada por um questionário. Os dados foram analisados na perspectiva da Análise de Conteúdo. Os resultados indicaram que para maioria dos sujeitos a resolução de problemas é uma abordagem ainda recente no ensino de Química. Suas percepções se manifestaram de maneira simplista. Entretanto, um professor apresentou uma percepção mais ampla sobre os pressupostos teóricos-metodológicos pertinentes a esta estratégia didática.

Palavras chave: resolução de problemas, química, divulgação científica

Abstract

This study pursued to investigate the impressions of chemistry teachers from public schools of the city of Recife-PE, about theoretical-methodological aspects from the problem-solving approach from the science dissemination of research developed at this direction. For that, a semi-structured interview mediated by a questionnaire was carried out. The data were analyzed at a Content Analysis perspective. The results indicated that for most of the subjects, problem solving is still a recent approach in chemistry teaching. Their perceptions manifested themselves in a simplistic way. However, one teacher presented a wider perception about the theoretical and methodological assumptions pertinent to this didactic strategy.

Key words: problem solving, chemistry, scientific dissemination

Introdução

A abordagem por resolução de problemas compreende a uma estratégia didática, a qual é também designada por alguns autores de ensino e aprendizagem por situação-problema. A finalidade desta estratégia está em proporcionar aos estudantes a aprendizagem do

conhecimento científico a partir da resolução de situações problemáticas¹ (MEIRIEU; POZO, 1998). No ensino baseado na resolução de problemas podem ser elaborados e/ou propostos vários tipos de situações problemáticas, abordando temas e conteúdos químicos vinculados ao contexto social, cultural, econômico e ambiental dos alunos (BRASIL, 2002).

Sob esta perspectiva, estudos bibliográficos como o de Fernandes (2014) e Freitas e Batinga (2015), apontam a resolução de problemas como uma estratégia didática ainda recente no âmbito da Química, mas que no decorrer dos anos vem se consolidando e constituindo-se uma grande tendência metodológica inserida no campo da didática das ciências (CACHAPUZ et al., 2001) e em especial no ensino de Química.

Este reconhecimento deve-se à proposta dessa abordagem, a qual atende algumas necessidades educacionais. Pois além de propiciar a construção do conhecimento conceitual, a resolução de problemas proporciona ao aluno o desenvolvimento de habilidades para que ele possa atuar dentro do seu contexto sociocultural, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa para o estudante (MARTINS e VEIGA, 1999).

Pesquisas como a de Veríssimo e Campos (2011); Lacerda, Campos e Marcelino Jr. (2012); Fernandes e Campos (2014); Ferreira, Fernandes e Campos (2016), entre outras, reforçam o potencial da resolução de problemas como uma ferramenta didático-pedagógica importante para a aprendizagem dos conteúdos químicos. No entanto, pouco dos resultados dessas pesquisas tem chegado até aos professores da educação básica devido à tímida divulgação científica realizada. De acordo com Hernando (2001), uma das perspectivas da divulgação científica é tornar acessível o conhecimento produzido tanto pelas instituições acadêmicas de ensino superior quanto pelos centros de pesquisas, através da disseminação destas produções.

Considerando o contexto acima apresentado, o objetivo desta pesquisa, que faz parte de um estudo mais amplo, foi investigar as impressões de alguns professores de Química do nível médio acerca dos aspectos teóricos e metodológicos da resolução de problemas, a partir da divulgação científica de pesquisas desenvolvidas nesta direção.

Procedimentos Metodológicos

Para atingir o objetivo deste estudo utilizamos uma abordagem de pesquisa qualitativa, uma vez que se pretendeu analisar os dados de forma descritiva e interpretativa (OLIVEIRA, 2013). Os nossos sujeitos de pesquisa foram professores de Química da rede estadual de ensino da educação Básica localizadas na cidade do Recife-PE.

Coleta dos dados

Para coleta dos dados realizamos uma entrevista semiestruturada com os professores através de um questionário. Inicialmente apresentamos aos professores dois trabalhos desenvolvidos pelos professores/pesquisadores do grupo de pesquisa RPEQ (Resolução de Problemas no Ensino de Química) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), as quais se encontram publicadas em periódicos distintos. Com o intuito de minimizar e otimizar o tempo da entrevista, mostramos aos professores das escolas, as situações-problema elaboradas pelos pesquisadores, os recursos didáticos utilizados e a organização da atividade em sala de aula. As situações-problema apresentadas aos docentes e os respectivos autores encontram-se no quadro 1 a seguir:

¹ A expressão *situação problemática* se refere aos termos problema e situação-problema.

Situação-Problema 1
Título do Artigo: Abordagem de Ligação Metálica numa perspectiva de ensino por Situação-Problema Autores: Ferreira, Fernandes e Campos (2016)
<i>Seis homens foram presos em flagrante roubando fios de cobre da empresa de telefonia Oi. A polícia chegou até os suspeitos por meio de denúncias anônimas de que uma quadrilha estaria furtando o material. Ao chegar ao local, os policiais encontraram um caminhão caçamba com 13 tubos de fios de cobre. Cada tubo possuía cerca de seis metros. De acordo com informações repassadas pelos suspeitos aos policiais, cada quilo de fio de cobre seria vendido a R\$ 7. Após a prisão, o grupo foi encaminhado à Delegacia de Plantão da Boa Vista. Todos foram autuados por furto qualificado e formação de quadrilha. A reportagem acima relata o roubo de fios de cobre. Porque esse metal é utilizado na transmissão de energia elétrica? Como explicar o seu comportamento considerando os aspectos macroscópico, teórico e representacional do conhecimento químico?</i>
Situação-Problema 2
Título do Artigo: Elaboração e Aplicação de uma Intervenção Didática utilizando Situação-Problema no Ensino de Ligação Química Autores: Fernandes e Campos (2014)
<i>O diamante é uma substância que apresenta uma dureza elevada. Por isso, é utilizado na perfuração de rochas. Na sua composição apresenta apenas átomos de carbono. A grafite é uma substância que possui resistência baixa. É empregada na fabricação de lápis e também é constituída apenas por átomos de carbono. Na escala de dureza o diamante é o mais duro com valor igual a 10 e a grafite é um dos materiais mais moles com dureza igual a 1. A grafite é um condutor elétrico ao contrário do diamante que é considerado um isolante. Por conduzir eletricidade a grafite é utilizada em fornos elétricos. Por que há diferença de dureza tão acentuada nessas substâncias uma vez que ambas são constituídas apenas por carbono? Por que só a grafite conduz corrente elétrica? Que tipo de ligação química ocorre nessas substâncias?</i>

Quadro 1: Situações-Problema apresentadas aos professores

Após a leitura das pesquisas, os professores foram convidados a responder a seguinte pergunta: “Após ver as situações-problemas apresentadas o que você entende sobre a abordagem de ensino por resolução de problemas em Química e quais seriam as suas características?”. Essa questão procurou capturar as impressões desses sujeitos sobre a resolução de problemas após entrarem em contato com esse tipo de estratégia didática.

Análise das impressões dos sujeitos

Para analisar as impressões dos professores sobre os aspectos teóricos e metodológicos da resolução de problemas, optamos pela técnica da Análise de Conteúdo (AC) proposta por Bardin (2011). A AC é organizada em três fases: a *pré-análise*, a *exploração do material* e o *tratamento dos resultados – a inferência e a interpretação*.

Na *pré-análise*, ocorre a escolha dos documentos a serem analisados e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. Nesta fase, realizamos também a leitura flutuante dos questionários respondidos através da transcrição das respostas dos professores que optaram pela gravação de áudio, como também dos questionários respondido por escrito. Durante a fase da *exploração do material*, acontece a codificação e categorização, por meio das unidades de registro que correspondem às unidades de sentidos presentes no documento analisado, as quais possibilitam a realização da categorização, que tem por finalidade agrupar os dados em função de características comuns. Neste estudo, as unidades de registros encontram-se grifadas nos quadros. É nesta fase também, que as categorias são definidas *a priori* ou *a posteriori*. No nosso caso, para analisar as impressões dos nossos sujeitos sobre a resolução de problemas, utilizamos categorias *a posteriori* que emergiram a partir da leitura das respostas dos depoentes, categorizadas em função das características em comum com o

nosso referencial teórico. E por fim, *o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação*, que consiste no tratamento dos resultados de forma significativa e válida.

Doze (12) professores participaram desta investigação, no entanto, foram analisados um total de dez (10) questionários, pois dois (2) dos sujeitos entrevistados não se mostraram disponíveis em contribuir com a nossa pesquisa. Com a intenção de manter o anonimato dos participantes, os professores foram doravante denominados de P1 a P10.

Resultados e Discussão

Após realizarmos o percurso metodológico previsto por Bardin (2011), pontuamos neste estudo as categorias emergentes encontradas sobre alguns aspectos teóricos e metodológicos da resolução de problemas a partir da análise de conteúdo das respostas dos professores. Os quadros a seguir apresentam as categorias encontradas, suas descrições e unidades de registro algumas respostas representativas e as unidades de análise correspondente a resposta do sujeito para cada categoria. A classe das categorias encontradas relativas as impressões dos sujeitos sobre os aspectos teóricos e metodológicos da resolução de problemas, foram denominadas respectivamente de A e B (Cf. Quadro 2 e 3), a fim de facilitar as inferências e o tratamento dos dados.

Impressões dos sujeitos acerca dos aspectos teóricos da resolução de problemas

Após realizarmos várias leituras das respostas fornecidas pelos docentes à questão, e da leitura de artigos sobre o tema da pesquisa, durante a análise das respostas, identificamos sete (7) categorias relacionadas aos aspectos teóricos da resolução de problemas elencadas no quadro 2 adiante:

A-Categorias Teóricas	Descrição	Unidade de Contexto	Unidade de Análise
A1. Contextualização	Uma abordagem de ensino <u>contextualizada</u> , inserida no <u>contexto</u> sociocultural do aluno apresentando aspectos do <u>cotidiano</u> do aluno.	P01: “O conteúdo químico é trabalhado inserido em um <u>contexto</u> ”. P02: “É <u>contextualizada</u> , bastante <u>contextualizada</u> [...] Você joga uma situação que foi verificada no <u>cotidiano</u> do aluno ou que ele sem perceber, ele vivencia essa situação [...]”.	P01.A1, P02.A1, P03.A1, P04.A1, P05.A1, P06.A1, P07.A1, P08.A1, P09.A1, P10.A1
A2. Professor como mediador do conhecimento	Na abordagem por resolução de problemas o professor atua como <u>mediador</u> no processo de ensino e aprendizagem	P01: “ [...] O professor exerce o papel de <u>mediador</u> , não solucionando o problema e sim dando as ferramentas necessárias para o discente solucionar”.	P01.A2 P08.A2
A3. Desenvolvimento do raciocínio do aluno	A resolução de problemas requer um esforço cognitivo maior que o exercício estimulando o aluno a <u>pensar</u> .	P07: “É uma forma de fazer o aluno <u>pensar</u> um pouquinho [...]”.	P07.A3

A4. Interdisciplinaridade	O ensino orientado para a resolução de problemas dá margem para trabalhar conteúdos de forma <u>interdisciplinar</u> , abrangendo diferentes campos de conhecimento.	P04: “[...] suas características são a contextualização, a <u>interdisciplinaridade</u> ”.	P04.A4
A5. Motivação	A abordagem por resolução de problemas <u>motiva/instiga</u> e o aluno, despertando nele o <u>interesse/curiosidade</u> , pelo conhecimento químico.	P02: “[...] ela é uma abordagem que ela <u>instiga</u> o aluno [...] você <u>instiga</u> ele a buscar uma explicação química para aquilo né? Eu acho que é uma forma muito válida para resgatar a <u>curiosidade</u> do aluno [...]”.	P02.A5 P03.A5 P08.A5 P09.A5
A6. O aluno busca por respostas	Na abordagem por resolução de problemas o aluno é levado a <u>buscar</u> a solução.	P08: “[...] os estudantes passam a se interessar pois <u>buscam</u> nos conteúdos respostas para situações reais [...]”.	P02.A6 P08.A6
A7. Aluno como sujeito ativo	Na resolução de problemas, o aluno passa a ser um <u>sujeito ativo</u> no processo de ensino de aprendizagem.	P08: “[...] o estudante torna-se mais <u>ativo</u> no processo ensino-aprendizagem[...]”.	P08.A7

Quadro 2: Impressões teóricas da resolução de problema apresentadas pelos professores

Todas as características mencionadas pelos sujeitos no quadro acima, são aspectos teóricos pertinentes à abordagem de ensino e aprendizagem por resolução de problemas (POZO, 1998; LEITE e AFONSO, 2001; LEITE e ESTEVES, 2012; SOARES e PINTOS, 2001). Ao analisarmos as categorias encontradas, percebemos que a contextualização foi a característica que mais chamou atenção dos professores, pois a mesma foi unanimemente citada pelos docentes (Categoria A1). Na resolução de problemas, as situações problemáticas apresentadas aos estudantes devem estar inseridas em um contexto real, provenientes de temas sociocientíficos, baseadas em situações vividas no seu dia a dia (POZO, 1998; LEITE e AFONSO, 2001).

Consequentemente, este vínculo com o dia a dia motiva os alunos e desperta-lhes o interesse, pelo fato de lhes colocar questões e desafios, seja enquanto estudantes, seja enquanto indivíduos, seja ainda enquanto integrantes de uma sociedade. Esse caráter motivador da resolução de problemas (POZO, 1998; LEITE e AFONSO, 2001), apontado por quatro professores (P02.A5, P03.A5, P08.A5, P09.A5), tem o propósito de fazer com que o aluno busque uma relação das questões apontadas na situação problemática – real – com o conhecimento químico.

Um outro aspecto característico importante desta estratégia didática, mencionado por apenas dois professores (P01.A2, P08.A2), é o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem da resolução de problemas. Nessa perspectiva, o professor assume o papel de orientador no processo de aprendizagem (LEITE e ESTEVES, 2012) e de mediador do conhecimento (SOARES e PINTO, 2001). Soares e Pinto (2001), preconizam que o educador deve criar situações que levem os alunos a pensarem e a desenvolverem seus próprios conhecimentos, incentivando-os através da busca, da exploração e da descoberta. Incumbindo-se de intermediar as ideias apresentadas pelos estudantes durante o todo o seguimento da abordagem por resolução de problemas.

Por conseguinte, o papel do aluno também modifica, passando de um sujeito passivo para ser um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. O estudante deixa de se apresentar

como ouvinte e receptor de informações e passa a ser o construtor do seu próprio conhecimento (LEITE e ESTEVES, 2012). Esse papel do aluno em um ensino orientado para a resolução de problemas foi referido por apenas um professor (P08.A7).

Convém acrescentar que em uma sequência de ensino baseada na resolução de problemas, o estudante não encontra um caminho rápido e direto para solução, como acontece ao realizar tarefas de exercício, através do uso de fórmulas e conceitos químicos, mas sim, deve ser conduzido a buscar por respostas como explica Pozo (1998). Desta forma, proporciona ao aluno uma autonomia maior na condução da sua aprendizagem, estimulando a tomada de decisão e exigindo mais do seu raciocínio. Estas características: a busca por resposta (Categoria A6) e o desenvolvimento do raciocínio do aluno (Categoria A3), foram citadas por três professores distintos, a saber: P02.A6, P08.A6, P07.A3.

Percebemos também que o P04 levantou um aspecto interessante desta abordagem: a interdisciplinaridade (Categoria A4). A diversidade de informações e os diferentes conteúdos disciplinares que podem ser abordados em um problema ou em uma situação problema é amplo, uma vez que se tratam de situações contextualizadas que advém do nosso dia a dia, podendo abarcar não só conhecimentos da química como também de outras disciplinas. A integração de aprendizagens de diferentes disciplinas (a interdisciplinaridade) é uma das sugestões de Leite e Afonso (2001) ao utilizar uma abordagem de ensino orientada para resolução de problemas. Segundo as autoras, “*os assuntos/disciplinas não devem ser tratados separadamente, mas antes devem ser estudados quando se relacionam com um dado problema* (LEITE e AFONSO, 2001, p.255) ”.

Impressões dos sujeitos acerca dos aspectos metodológicos da resolução de problemas

Além de identificarmos as diretrizes teóricas apresentadas anteriormente nas respostas dos sujeitos, observamos também a presença de alguns aspectos metodológicos relativos ao desenvolvimento da resolução de problemas no âmbito escolar, como por exemplo, procedimentos, situações e estratégias que contribuem para a inserção e aplicação desta abordagem em sala de aula, as quais estão discriminadas no quadro abaixo (Cf. Quadro 3).

B - Categorias Metodológicas	Descrição	Unidade de Contexto	Unidade de Análise
1. Existência de uma Sequência didática	A inserção da abordagem por resolução de problema em sala de aula se dá através da elaboração de uma <u>sequência didática</u> .	P10: “Entendo que é a tentativa de contextualizar ao máximo o cotidiano dos estudantes com os conteúdos que precisam ser abordados, utilizando recursos didáticos... <u>Uma sequência didática</u> [...]”.	P04.B1 P10.B1
2. Propor uma situação problemática aos alunos antes de inserir os conteúdos	O problema ou situação-problema é apresentado aos estudantes <u>antes de iniciar os conteúdos</u> .	P06: “O que eu acho legal nesse trabalho... É que <u>antes de eu dar</u> [o conteúdo]... Eu não tô falando nem de estequiometria, mas mostrar que <u>aquela estequiometria que vai ser dada, ela é importante na prática</u> [...]”.	P06.B2
3. Levantamento de hipóteses pelos alunos sobre as possíveis respostas à situação problemática proposta	Após a proposição do problema ou da situação problema é promovida uma discussão com os alunos, os quais emitem hipóteses sobre <u>as possíveis respostas</u> .	P04: “A situação problema lança um desafio onde de início os estudantes não respondem, <u>ou respondem superficialmente</u> [...]”.	P04.B3

4. Uso de recursos didáticos	<u>Utilização de recursos didáticos</u> para auxiliar o estudante a solucionar o problema ou a situação-problema	P10: “Entendo que é a tentativa de contextualizar ao máximo o cotidiano dos estudantes com os conteúdos que precisam ser abordados, utilizando <u>recursos didáticos</u> [...]”.	P04.B4 P10.B4
5. Atividades em Grupo	Promoção de <u>atividades em grupo</u> .	P05: “[...] podia até <u>dividir em grupos</u> [...] e lançar o mesmo problema saber qual deles... Como eles resolveriam isso sem eles [os grupos] se comunicarem, pra depois você socializar as respostas e [...]qual seria a solução mais ideal”.	P05.B5
6. A Resolução da situação problemática ocorre no final de uma sequência didática	A resolução para o problema ou situação problema é realizada <u>após a vivência</u> de uma sequência didática.	P04: “[...] <u>após vivenciar a sequência didática</u> , com atividades desenvolvidas para a aquisição do conhecimento, eles se apropriam das informações”.	P04.B6

Quadro 3: Impressões metodológicas da resolução de problema apresentadas pelos professores.

Após o processo de categorização, pudemos identificar a presença de seis (6) aspectos metodológicos, nas respostas de quatro (4) professores (P4, P6, P5 e P10). Estas características identificadas compõe um modelo de ensino orientado para resolução de problema sugerido por Leite e Afonso (2001) e Leite e Esteves (2012).

O P06 mencionou o fato de confrontar os alunos com uma situação problemática contextualizada ainda antes da exposição dos conteúdos químicos, corroborando com a proposta de Leite e Afonso (2001). Uma sequência didática direcionada para a resolução de problemas inicia-se com a proposição de uma situação problemática, a qual consiste em ser o ponto de partida para aprendizagem (LEITE e AFONSO, 2001).

Enquanto o P05, sugeriu realizar atividades em grupo para solucionar os problemas propostos (categoria B5), de maneira que, após a tentativa de resolução, os grupos pudessem socializar as respostas para discutirem sobre qual seria a solução mais ideal. De acordo com Leite e Afonso (2001) a realização de tarefas em grupo constitui-se como uma atividade importante na abordagem por resolução de problemas, por apresentar-se como uma boa oportunidade para promover a cooperação entre os integrantes do grupo, assim como, o desenvolvimento de competências de relacionamento entre as pessoas (LEITE e ESTEVES, 2012).

Na resposta do P04 percebemos quatro (4) impressões metodológicas: a existência de uma sequência didática (categoria B1); a formulação de hipóteses pelos alunos, sobre as possíveis soluções para a situação problemática apresentada (categoria B3); a proposição de atividades para auxiliar o aluno a solucionar o problema através de recursos didáticos (categoria B4) e a resolução da situação problemática ao final da sequência didática (categoria B6). O P10 por sua vez também aponta a existência de uma sequência didática (categoria B1) e a utilização de recursos didáticos (categoria B4). Contudo, o P04 apresenta uma fala mais conceitual do ponto de vista do desenvolvimento metodológico desta abordagem em sala de aula sugerido por Lei e Afonso (2001).

Considerações Finais

Com esta pesquisa foi possível levantar as impressões dos professores de química acerca de alguns aspectos teóricos e metodológicos da resolução de problemas a partir da divulgação das pesquisas realizadas nesta direção. Os resultados nos permitiram inferir que a abordagem

de ensino e aprendizagem por resolução de problemas se constitui para a maioria dos professores entrevistados como uma estratégia didática ainda recente no ensino de Química.

Apesar disto, os professores puderam levantar não somente aspectos teóricos desta abordagem como também algumas características metodológicas que são inerentes a resolução de problemas. De um modo geral, as percepções dos docentes acerca desta estratégia se manifestaram de maneira simplista. Entretanto, um professor (P04) apresentou uma percepção mais ampla, demonstrando deter uma maior apreensão sobre os conceitos desta ferramenta didático-pedagógica.

No mais, através da divulgação científica de pesquisas sobre resolução de problemas em química, pudemos proporcionar aos professores o contato com novas propostas didáticas diferente da que eles estão habituados a desempenhar, baseada em uma concepção tradicional de ensino. Por fim, salientamos a necessidade de momentos de formação continuada voltados para a abordagem por resolução de problemas de modo que estes e outros professores possam se apropriar desta abordagem contribuindo para melhoria do ensino de Química e para o desenvolvimento desta linha metodológica no campo da Didática das Ciências.

Agradecimentos e apoios

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFRPE e a CAPES.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. **Ministério da Educação**. Brasília: DF, 2002.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; MARTINEZ-TERRADES, F. A Emergência da Didáctica como Campo Específico de Conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 14, n. 1, 2001, p. 155-195.
- FERNANDES, L. S. Análise de Tendências de Pesquisa sobre a Resolução de Problemas em Química. **Dissertação**. Pernambuco: UFRPE, 2014.
- FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Elaboração e Aplicação de uma Intervenção Didática utilizando Situação-Problema no Ensino de Ligação Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n. 1, p. 37-49, 2014.
- FERREIRA, I. M.; FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Abordagem de Ligação Metálica numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 93-107, 2016.
- FREITAS, A. P.; BATINGA, V. S. T. Análise de Aspectos Teóricos e Metodológicos em trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências sobre a Resolução de Problemas em Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 10., Aguas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2015.
- HERNANDO, M. C. **Divulgación y Periodismo Científico: entre la Claridad y la Exactitud**. UNAMAM: México, 2001.
- LEITE, L.; AFONSO, A. Aprendizagem baseada na Resolução de Problemas. **Boletín das Ciências**, v. 14, n. 48, p. 253-260, 2001.
- LEITE, L.; ESTEVES, E. Da integração dos alunos à diferenciação do ensino: o papel da

aprendizagem baseada na resolução de problemas. In: CASTELLAR, S. (Org.). **Conhecimentos escolares e caminhos metodológicos**. São Paulo: EJR Xamã Editora, 2012. p. 137-152.

MARTINS, I. P.; VEIGA, M. L. **Uma análise do Currículo da Escolaridade Básica na perspectiva da Educação em Ciências**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1999.

MEIRIEU, P. **Aprender sim, mas como?**. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2013.

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

SOARES, M. T. C.; PINTO, N. B. Metodologia da resolução de problemas. In: **24ª Reunião Anual da Associação Nacional da Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped)**. Caxambu: 2001.

LACERDA, C. C.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO JR., C. A. C.; Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. **Química Nova na Escola**, v. 34, n.2, p. 75-82, 2012.

VERISSIMO, V. B.; CAMPOS, A. F. Abordagem das propriedades coligativas das soluções numa perspectiva de ensino por situação problema. **Revista Brasileira de Ensino Ciência e Tecnologia**, v.4, n.3, p.101-118, 2011.