

REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

A ATIVIDADE EXPERIMENTAL NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: UM DEBATE MEDIADO – UMA ARTICULAÇÃO POSSÍVEL

Ademar Antonio Lauxen¹, Ana Paula Härter Vaniel¹, Lairton Tres¹,
Milene Fracasso Galvagni¹, Verônica Possamai Carvalho¹

(adelauxen@upf.br)

1. Universidade de Passo Fundo

01

RESUMO

Este trabalho se constitui de uma análise dos diálogos e enunciações, excertos dos *chats* desenvolvidos no *Moodle*, no ano de 2014, envolvendo professores de Ciências Naturais/anos finais do ensino fundamental e Química do ensino médio, das escolas da região de Passo Fundo-RS; acadêmicos-bolsistas de extensão e docentes do curso de Química da Universidade de Passo Fundo (UPF). Os estudos que norteiam o trabalho partem do projeto de extensão intitulado “A formação continuada dos professores de Ciências/Química: roda de conversas, envolvendo os saberes e fazeres docentes”, em que são discutidas diversas metodologias, propostas de reorganização curricular e recursos pedagógicos visando a melhoria do ensino na educação básica. No decorrer desse processo, de interação entre os sujeitos participantes do projeto, a atividade experimental surgiu como aspecto relevante para ser abordado e discutido, especialmente por uma necessidade apontada pelas professoras das escolas, em que sentiam a premência de problematizar essa temática e entendê-la melhor em suas possibilidades para inserção/trabalho nas aulas de Ciências/Química, possibilitando o desenvolvimento de conceitos, que em geral, são bastante abstratos. Desta forma, a análise pretende contribuir com os docentes no trabalho de sala de aula, visando a melhoria do entendimento da importância e do significado da utilização das atividades experimentais no ensino de Ciências Naturais, no ensino fundamental, e Química, no ensino médio.

PALAVRAS-CHAVE: *Atividade experimental. Ensino. Recurso pedagógico.*

Ademar Antonio Lauxen: licenciado em Química (UNISC), Mestre em Educação nas Ciências (UNIJUÍ), Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS). Professor titular da Química UPF.

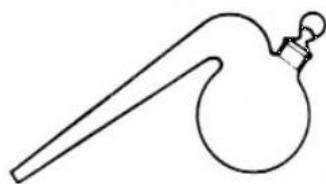
Ana Paula Härter Vaniel: bacharel e licenciada em Química (UPPel), Mestre em Química Inorgânica (UFSM), professora adjunta da UPF e coordenadora do curso de Química (B) UPF.

Lairton Tres: licenciado em Química (UPF), Mestre em Educação (UPF), doutorando do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS), coordenador do curso Química (L) UPF.

Milene Fracasso Galvagni: acadêmica do curso de Química Licenciatura UPF, bolsista PAIDEX.

Verônica Possamai Carvalho: acadêmica do curso de Química Licenciatura UPF, bolsista PAIDEX.





REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

THE EXPERIMENTAL ACTIVITY IN THE CONSTRUCTION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE: A MEDIATED DEBATE – A POSSIBLE ARTICULATION

ABSTRACT

This work constitutes an analysis of the dialogues and enunciations, excerpts from chats developed on Moodle, in the year of 2014, involving teachers of Natural Sciences/final years of elementary school and high school chemistry, of the region's schools of Passo Fundo-RS; academic scholarship holders and professors of the Chemistry course of the University of Passo Fundo (UPF). The studies that guide the work part from the extension project entitled “The continuing formation of Science/Chemistry teachers: a series of conversations involving knowledge and teaching tasks”, in which several methodologies are discussed, proposals for curricular reorganization and pedagogical resources aimed at improving education in basic education. During this process of interaction between the subjects participating in the project, the experimental activity emerged as a relevant aspect to be addressed and discussed, especially by a need pointed out by the teachers of the schools, in which they felt the urgency to problematize this theme and to understand it better in their possibilities for insertion / work in the classes of Sciences / Chemistry, making possible the development of concepts, which in general are quite abstract. In this way the analysis intends to contribute with the teachers in the work of classroom, aiming to improve the understanding of the importance and meaning of the use of experimental activities in the teaching of Natural Sciences, elementary education, and Chemistry in high school.

KEYWORDS: *Experimental activity, Pedagogical resource, Teaching.*



1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por finalidade apresentar algumas discussões em relação às interações e estudos desenvolvidos por um grupo de professores-formadores, professores da educação básica e acadêmicos no decorrer da execução de um projeto de extensão, mediados pelo uso de tecnologias educativas. Desta forma, os saberes produzidos no contexto real da escola se articulam com aqueles que se produzem no âmbito universitário visando melhorias para a educação, no sentido de qualificar o professor em serviço, bem como o futuro profissional da educação, hoje acadêmico de um curso de graduação. Para esse artigo o foco será as atividades experimentais no ensino de Ciências Naturais/Química.

A atividade experimental enquanto abordagem de situações práticas que envolvem a compreensão dos conceitos das Ciências Naturais, também pode ser utilizada pelos professores para despertar a curiosidade, estimular a investigação e obter resultados positivos que facilitem a compreensão do conhecimento, não dissociando teoria e prática. “A experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias. Desta forma, o aprender Ciências deve ser sempre uma relação constante entre o fazer e o pensar” (SILVA et al., 2010, p. 235). Assim, a experimentação se apresenta como uma possibilidade para a proposição de problemas reais permitindo a contextualização e o questionamento, instigando a investigação.

A capacidade de generalização e de previsão de uma teoria é que pode dar à experimentação no ensino um caráter investigativo. Então, um experimento simples, em que haja um roteiro contendo apenas materiais e procedimentos, pode ser transformado numa atividade investigativa se o professor conseguir inserir atividades outras que contemplem generalizações e previsões [...] (SILVA et al. 2010, p. 237).

Portanto, o objetivo do presente trabalho é apresentar a análise das enunciações dos professores da educação básica, estudantes de graduação e professores-formadores nos *chats* desenvolvidos no ambiente virtual *Moodle*, versando sobre a pertinência do emprego das atividades experimentais no ensino de Ciências/Química na educação básica, bem como suas formas de abordagem e outros aspectos relevantes. A experimentação emerge como categoria a partir da análise dos chats.

No decorrer do ano de 2014, como parte do desenvolvimento do projeto de extensão, foram realizados dezesseis *chats*, sendo que a categoria atividade experimental apareceu como tema em debate em cinco destes, mais especialmente nos *chats* número cinco e seis do projeto. Assim, despertou nos envolvidos a necessidade de compreender por que essa temática surgiu com tamanho destaque nas discussões, nos encontros. Ao mesmo tempo perceber se isso estava relacionado à dificuldade que os professores têm em relacionar os aspectos teóricos com os fenomenológicos, ou com as condições de infraestrutura e materiais em seus ambientes de trabalho.

Desse modo, para a análise e categorização os *chats* foram impressos a partir do ambiente *Moodle*, após foram lidos e buscado elencar as enunciações sobre atividades experimentais. Os *chats* foram analisados seguindo as orientações da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011).

2 A EXPERIMENTAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E A PRÁTICA DOCENTE

A atividade experimental é uma possibilidade para a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico, com base em teorias, num processo organizado de ensino e aprendizagem, especialmente empregada na área das Ciências Naturais e da Química. Porém, é preciso ter cautela para que essas atividades não sejam apenas uma ilustração da teoria estudada, mas que sirvam para instigar os estudantes a pensarem sobre os conceitos em estudo, pois

[...] a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2004, p. 21).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) enfatizam que as atividades experimentais não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que elas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes.

Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências é necessário que as aulas de laboratório contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, pois o ensino de ciências, a nosso ver, é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas [...] (RAMOS et al. 2010, p. 8).

Assim, as compreensões sobre a experimentação podem ser conduzidas de duas formas: ilustrativa e investigativa. Ao planejar uma aula que envolve atividades experimentais deve-se pensar no ponto de vista da aprendizagem e não apenas em demonstrar uma experiência, pois segundo Espinoza,

Se um experimento conduz à observação de um fenômeno surpreendente é porque não se tem condições de prever os resultados, porque eles são inesperados. A reflexão sobre o que acontece passa, então, a ocupar um segundo plano, dando lugar ao espetáculo. A situação torna-se mágica e o professor é obrigado a rapidamente abandonar qualquer proposta de reflexão sobre o que aconteceu, qualquer intenção de estabelecer uma relação com outros conhecimentos (ESPINOZA, 2010, p. 85).

Segundo Francisco Junior et al. (2008) a experimentação ilustrativa geralmente é mais fácil de ser conduzida, o professor é quem conduz a atividade e o estudante é quem manipula todo material. Empregada para demonstrar conceitos que já foram discutidos, havendo pouca problematização e discussões dos resultados. Entende-se que “[...] as atividades de laboratório meramente reprodutivas e com caráter comprobatório são pobres para se alcançar a relação desejada entre a teoria e o mundo concreto que o homem tem diante de si, no ensino de Ciências” (SILVA et al., 2010, p. 241).

Entretanto, na experimentação investigativa, aquela em que o professor é o mediador do conhecimento e, na qual são abordadas questões problematizadoras para que os estudantes discutam ideias, elaborem suas próprias hipóteses, compreendam os fenômenos, tornando-os significativos em relação à aprendizagem assimilada por eles, talvez seja necessária a realização de uma ou mais experiências para a solução da questão inicial. A atividade experimental deve ser capaz de ensejar “[...] a possibilidade de fragmentação do objeto concreto em partes, o reconhecimento destas e a sua recombinação de um modo novo. É nisso que reside o seu grande potencial como atividade imaginativa criadora, se bem empregada” (SILVA et al., 2010, p. 240).

Desse modo, a discussão da temática sobre a experimentação no ensino de Ciências/Química, corrobora para o entendimento de como o ensinar pode caminhar junto com o aprender, contribuindo para uma formação mais abrangente no que concerne aos conteúdos e metodologias de ensino (GONDIM e MÓL, 2007), o que se caracteriza como foco de estudo no projeto de extensão que envolve professores da educação básica, acadêmicos de um curso de licenciatura em Química e professores-formadores.

3 METODOLOGIA

O projeto de extensão “A formação continuada dos professores de Ciências/Química: roda de conversas, envolvendo os saberes e fazeres docentes”, desenvolvido na Universidade de Passo Fundo envolve professores-formadores, estudantes de graduação e pós-graduação e professores da educação básica, atuantes nas disciplinas de química e ciências, o qual permite momentos de reflexão da prática desenvolvida na escola. Como resultado das interações e interlocuções no decorrer dos encontros surgiu o tema relativo à atividade experimental, em que se buscou analisar sua possibilidade para a construção do conhecimento e sua pertinência para o processo de ensino-aprendizagem, na perspectiva de viabilizar e relacionar a vivência dos estudantes com os conceitos científicos.

A experimentação é dimensão importante na construção do conhecimento químico. Os fenômenos são meios para tal construção. Químicos estudam os materiais e suas transformações. Por isso, atividades de experimentação no ensino precisam abranger investigações, envolvendo procedimentos de observação, testagem de métodos, registros sistemáticos e de construção de respostas a perguntas, principalmente aquelas propostas pelos estudantes (BRASIL, 2006, p. 9).

Pensando em prol da aprendizagem dos educandos, a realização da atividade experimental possibilita oportunidade de melhor assimilação e compreensão, além de ser útil à medida que o educador pode usar em sala de aula para potencializar a aprendizagem.

A química é uma ciência experimental, portanto, as atividades práticas desenvolvidas no laboratório são importantes, pois, além de despertarem o interesse e a curiosidade, oferecem ao aluno a oportunidade de aprender a manipular materiais e aparelhos dentro das técnicas e normas de laboratório. Além disso, levam o aluno a trabalhar em equipe, estimulando-o a participar, colaborar,

organizar-se e trocar conhecimento com colegas (FERNANDES, 2008, p. 68).

Desse modo, o presente trabalho baseia-se na análise dos diálogos e enunciações estabelecidas entre os participantes do projeto de extensão, no decorrer dos *chats* desenvolvidos por meio da plataforma *Moodle*, visando compreensões sobre a construção teórico-epistemológica envolvendo a temática da experimentação. Os dados empíricos são analisados com base em Moraes e Galiazzi (2011) ancorado na Análise Textual Discursiva, na busca por expressar novas compreensões, descrever e interpretar de forma a atingir um entendimento mais complexo dos discursos.

Os *chats* analisados tiveram sua execução norteada com base em leitura e discussão de artigos, especialmente versando sobre situações de estudos, a fim de iniciar uma primeira teorização sobre as metodologias de ensino e novas formas de organização curricular, em que foi destacada a atividade experimental como um recurso pedagógico, sendo esse recorrente em diversos momentos dos encontros.

Ao longo do texto, na discussão dos resultados, os professores da educação básica foram identificados pela letra **E** seguido da sequência numérica. Os acadêmicos Paidex (Programa de Apoio Institucional a Discentes de Extensão e Assuntos Comunitários), pela letra **A** e sequência numérica, e os professores-formadores (universitários) pela letra **U** e sequência numérica. Participavam, em 2014, do projeto de extensão, dez professores da educação básica, cinco bolsistas Paidex e seis professores-formadores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos *chats* permitiu identificar, a partir das enunciações apresentadas no decorrer dos mesmos que os professores da educação básica, participantes do projeto, apresentam dificuldades em desenvolver as atividades experimentais, especialmente por uma alegada falta de local adequado. Segundo eles, as escolas em que trabalham não apresentam infraestrutura que possa minimamente ser considerada condizente como um espaço para a realização de atividades experimentais.

No entanto, à medida que a experimentação faz parte da vida, seja na escola ou no contexto vivido, não pode ser considerada como atividade exclusiva das aulas de laboratório, com roteiros previamente prontos tendo resultados

aceitos como verdades. No contexto atual partir de uma situação-problema, na perspectiva de Meirieu (1998), para o desenvolvimento das atividades experimentais, poderá ser uma forma de potencializar a compreensão dos fenômenos e a articulação com as teorias, pois para o autor a situação-problema é uma situação didática na qual o indivíduo não poderá dar conta da tarefa proposta sem efetuar uma aprendizagem.

Há uma diversidade de espaços, em que atividades experimentais têm grandes chances de serem significativas, isto é, são espaços que fazem parte de suas vivências cotidianas com possibilidade de atenderem uma gama de interesses presentes na comunidade em que a escola está inserida (SILVA et al., 2010, p. 245).

Cabe ao professor orientar os educandos na busca de respostas, de possíveis soluções aos problemas apresentados. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os estudantes elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado do que obtiveram com o que era esperado e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido (BRASIL, 1999). Essa compreensão ainda precisa ser melhor problematizada. No decorrer dos diálogos estabelecidos, mediados no ambiente *Moodle*, a professora **U1** enfatizou esse aspecto ao afirmar que: “o professor tem de ter clareza do objetivo da atividade e direcionar a discussão, mas não induzir que as respostas sejam apenas as esperadas”.

Na fala da professora **U2** aparece um elemento importante que deve ser problematizado: “devemos ter muito cuidado no que pretendemos em termos de conceito, para não ficar uma aula só legal”. Desta maneira, faz-se necessário ter um objetivo a ser alcançado com a realização da atividade experimental, não ficando apenas no show, mas efetivamente conseguindo contextualizar a prática e a teoria. O professor **E2** aponta o que ele entende que seria uma atividade experimental:

[...] a partir de observações, os alunos mediados pelo professor podem analisar o que se observa, relacionando com um aporte teórico, produzindo assim uma mudança conceitual, penso que principalmente no levantamento de hipóteses, podemos desenvolver uma abordagem investigativa da atividade experimental.

Um ponto importante a ressaltar é o que foi observado na fala do professor **U3** quando diz que: “Não existe atividade experimental errada, existe

resultado não esperado”. Levando em consideração isso, percebe-se que as hipóteses levantadas anteriormente à realização da atividade nem sempre serão “tornadas verdadeiras”, pois, existem diferentes variáveis que podem intervir para a obtenção dos resultados, desmitificando a visão equivocada de que as Ciências é uma verdade pronta e acabada. É necessário compreender que “[...] as explicações das Ciências são, efetivamente verdades transitórias. Essa transitoriedade é evidenciada quando a teoria não consegue mais explicar novos fenômenos observados [...]” (SILVA et al., 2010, p. 234). Ao perceber que nem sempre a atividade ocorre como o esperado é possível abranger uma discussão mais ampla perante os conceitos estudados.

Destaca-se que a experimentação é indispensável para a elaboração do conhecimento, sendo possível através dela estimular o espírito investigativo permitindo preparar gradualmente o pensamento científico no estudante. Na fala do acadêmico **A1** evidencia-se uma concepção sobre experimentação:

A experimentação é muito importante na elaboração do conhecimento, uma vez que ela carrega uma série de discussões acerca do conteúdo. Por exemplo, mudança de cor, volume, odor, ou um resultado inesperado. São características que geram debates e abordam diversos temas.

A professora **E1** complementa a fala do acadêmico apontando que: “acredito que seja muito enriquecedor para o aluno, e até mesmo para o professor, às vezes acontecem fenômenos que não eram previstos, e isso pode ser discutido também”. Porém, segundo Silva et al. (2010), para que as atividades experimentais ajudem a uma melhor apreensão da relação teoria-experimento é necessário que elas sejam bem planejadas e conduzidas de forma adequada, o que requer do professor clareza sobre qual o papel da experimentação no processo de ensino.

Analisando as discussões e enunciações dos professores, foi possível perceber que há consensos entre eles sobre a importância das atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos científicos, porém relatam entraves para a realização delas, como podemos observar no episódio a seguir:

- Professor **E2**: “A corrida e a falta de suporte na escola é um limitador, mas pode ser feito, ainda que de forma demonstrativa”.

- Professor **U1**: “A questão da organização das atividades é um limitador”.

- Professor **U2**: “As turmas grandes também não ajudam, mesmo quando é demonstrativa não dá para ver se todos acompanham”.
- Professor **E3**: “O professor tem a carga horária máxima na sala de aula, ele precisa preparar suas aulas fora do horário”.
- Professor **E4**: “Já colocamos várias vezes nos projetos necessidade de monitores em laboratórios e nunca ganhamos”.

As enunciações no episódio acima remetem a fatores que são apontados como limitadores para a viabilização do desenvolvimento das atividades experimentais. Desse modo, o processo de formação contínua desenvolvida no decorrer da execução do projeto de extensão visa instrumentalizar, problematizar e, especialmente, possibilitar a construção da autonomia do professor e seu protagonismo para proposição de situações de aprendizagem que possam ser empregadas em seu contexto e rompam com esse discurso do “impossível”. Isso decorre, muito especialmente por entendermos como importante considerar o que aponta Moraes et al.:

Aprende-se Química falando Química, fazendo Química, envolvendo-se em conversas instrutivas dentro do discurso da Química. Para que tenham sentido a aprendizagem, os novos significados precisam ser construídos dentro dos contextos dos discursos, sendo de pouca importância a apropriação de conceitos, fatos, procedimentos e atitudes de forma isolada (2007, p. 197).

Assim, diante das dificuldades, foram discutidas algumas soluções para os problemas, como é possível observar no episódio abaixo:

- Professor **U3**: “Não há necessidade de laboratório, nem de materiais de última geração [...] precisa sim, de materiais adequados, que haja segurança para a realização da atividade, mas, que muitas vezes, poderão ser feitas em sala de aula”.
- Professor **U1**: “Se o professor tivesse carga horária de laboratório resolveria o problema de tempo para organização”.
- Professor **U1**: “Nas turmas grandes os estudantes devem estar organizados de forma que todos possam observar, talvez num semicírculo”.

Essas novas possibilidades para organização do espaço da sala de aula, que também pode nela ter o desenvolvimento de atividades experimentais, e

pensar que o laboratório nada mais é que uma sala de aula de Ciências, requer que consideremos:

Aprende-se falando; ensina-se ouvindo. O papel do professor está em mediar os diálogos dos alunos, provocando-os para avançarem a partir do que conseguem expressar no início das conversas, incluindo novos elementos em seus conhecimentos já dominados, tornando-os mais profundos e complexos (MORAES et al., 2007, p. 197-198).

Nas interações produzidas entre os acadêmicos em formação inicial, os professores da educação básica e os professores-formadores (universitários), surgiram situações de produção e desenvolvimento de propostas de ensino de Química/Ciências sobre atividade experimental. Gauthier et al. (2013) e Tardif (2014) propõem categorias de saberes docentes: disciplinares, curriculares, experienciais, da formação profissional (da ciência da educação) e da ação pedagógica, dentre outros; apontando para a pluralidade de saberes que são mobilizados no processo do ensinar e aprender. Com isso, foi possível identificar saberes referentes aos aspectos profissionais que demarcam a especificidade do “ser professor” e que ajudaram a refletir sobre a complexidade do trabalho docente, construindo possibilidades de aprendizagens para seus educandos, visando à conquista de maior autonomia para tomada de decisões conscientes em relação às questões que interferem na dinâmica da sala de aula. O professor U3 aponta a importância da atenção para o processo de construção das situações de ensino e aprendizagem em Ciências:

- Professor **U3**: “A observação não pode ser pensada como algo que possa induzir o estudante a construir a teoria. O professor ao mediar deverá ir problematizando. É a compreensão do fenômeno. Depois a representação dele e por fim a sua teoria”.

Ao fazermos a explicação de um fenômeno observado utilizamos de uma teoria, a isso denominamos de relação teoria-prática ou teoria-experimento, em que se estabelece uma relação entre a ação (o fazer) e o pensar sobre o que foi feito, tendo como base a grelha teórica. Ao usar a teoria na explicação do fenômeno observado não significa que estamos comprovando a teoria, mas testando sua capacidade de generalização. Esses aspectos são importantes de serem construídos como elementos no processo de ensino de Ciências/Química para que não haja a formação de um pensamento de que a

atividade experimental é utilizada para comprovar a teoria ou, ainda, que essa seja capaz de “produzir” verdades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos *chats* possibilitou de forma concreta a percepção de que a experimentação é fundamental para o ensino das Ciências/Química, visto que, a partir dela, é possível problematizar conceitos que muitas vezes são vistos como abstratos. A realização de atividades experimentais, sua interpretação e a expressão dela cientificamente são de profunda importância para os educandos e, nesse sentido, a mesma se torna motivadora para aumentar o potencial de desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

É notável que, a partir de discussões sobre as atividades experimentais, seja possível encontrar soluções para os problemas que, muitas vezes, quando o professor se depara sozinho pode não encontrar saída. Como visto, entende-se que as atividades experimentais além de permitirem ao estudante uma compreensão mais concreta das Ciências, desperta nele o interesse pelo conteúdo, possibilitando assim a contextualização do ambiente em que vive com os conceitos científicos.

Assim, preconizamos a relevância do projeto de extensão, especialmente na perspectiva apontada por Zanon e Schnetzler (2001), quando enfatizam a importância da constituição de *tríades* de interação profissional, ou seja, de interações de professores universitários, professores da educação básica e graduandos, buscando articular saberes disciplinares com saberes decorrentes da docência escolar, minimizando a cisão entre teoria e prática e, desta forma, possibilitar avanços para a melhoria da educação.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. *Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula*. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências – Unindo a pesquisa e a prática. Thomson, 2004.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>, acessado em 12/07/2016.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC 1999.

BRASIL. *Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Coleção explorando o ensino: Química*. 1. ed. Brasília: SEB, 2006. v. 4, 5.

ESPINOZA, A. *Ciência na escola. Novas perspectivas para a formação de alunos*. São Paulo: Ática, 2010.

FERNANDES, M. L. M. *O Ensino de Química e o Cotidiano*. Curitiba: IBPEX, 2008.

FRANCISCO JUNIOR, W.; FERREIRA, L.; HARTWIG, D. *Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências*. Química nova na Escola, nov. 2008, n.30.

GALIAZZI, Maria; GONÇALVES, Fábio. *A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química*. *Quim. Nova*, Vol. 27, No. 2, 326-331, 2004.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. 3. Ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

GONDIM, M. S. da C.; MÓL, G. de S. Experimentos investigativos em laboratório de química fundamental. in: *ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, Vi., 2007, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.

MEIRIEU, P. *Aprender... sim, mas como?*. 7. Ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. 2. Ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. Aprender Química: provendo excursões em discursos da Química. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 191-209.

RAMOS, L. da S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. de A. *Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências*. Revista da SBEnBio – Nº 03. Out. 2010.

SILVA, R. R. da.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P. dos.; MALDANER, O. A. (Org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 231-261.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 17. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

ZANON, L. B.; SCHNETZLER, R. P. Interações triádicas de licenciandos, professores de escolas e formadores na licenciatura de Química/Ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona: UAB, número especial, tomo 1, 2001. p. 413-414.