

Experimentação no ensino de ciências: trajetórias de formação que constituem o fazer pedagógico

Anelise Grünfeld de Luca^{1*}, José Claudio Del Pino²

¹Professora do Instituto Federal Catarinense, Licenciatura em Química, Araquari, Santa Catarina, Brasil,

²Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *anelise.luca@ifc.edu.br

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 25/08/2021

Publicado em: 25/09/2021

RESUMO

O presente trabalho pretende apresentar e discutir as trajetórias de formação de três professoras, buscando entender como a experimentação foi sendo desenhada neste caminho, fazendo emergir as concepções que orientam o planejamento e a execução dos experimentos objetivando o ensino e a aprendizagem. Para tal, foram realizadas entrevistas semiestruturadas que privilegiaram a experimentação no ensino de ciências. Os dados coletados nas entrevistas receberam tratamento qualitativo, por meio da metodologia de análise textual discursiva (ATD) apresentada por Moraes; Galiuzzi. Mediante a análise das falas das professoras, pode-se constatar que, as concepções de experimentação apresentadas por elas estão, de alguma forma, interligadas com o percurso formativo inicial ou continuado, considerando que este fato é determinante quando se pretende entender as escolhas realizadas por elas no que se refere: a que, para que e como ensinar os conteúdos e a própria dinâmica de aprendizagem oportunizada em sala de aula.

Palavras-chave: Experimentação. Ensino. Formação.

Experimentation in science teaching: training trajectories that constitute the pedagogical practice

ABSTRACT

The present work intends to present and discuss the formation trajectories of three teachers, seeking to understand how experimentation was designed along this path, bringing out the conceptions that guide the planning and execution of experiments aiming at teaching and learning. To this end, semi-structured interviews were carried out that favored experimentation in science teaching. The data collected in the interviews received qualitative treatment, through the discursive textual analysis (ATD) methodology presented by Moraes; Galiuzzi. Through the analysis of the teachers' speeches, it can be seen that the conceptions of experimentation presented by them are somehow interconnected with the initial or continued formative path, considering that this fact is decisive when trying to understand the choices made by them with regard to: what, for what and how to teach the contents and the learning dynamics provided in the classroom.

Keywords: Experimentation. Teaching. Formation.

INTRODUÇÃO

A problematização em torno da experimentação no ensino de ciências e em particular no ensino de Química é fundamental, tendo em vista a forte influência do

pensamento lógico-positivista e comportamentalista, favorecendo as visões simplistas sobre a natureza da Ciência. Um professor que acredita que a comprovação de uma teoria por meio da experimentação pode promover a compreensão de um fenômeno científico desconsidera - como afirmam Galiazzi e Gonçalves (2004, p. 239) – “a aprendizagem como um fenômeno complexo em que o estudante não aprende uma teoria simplesmente por sua demonstração ou comprovação”.

Galiazzi et al., (2001) afirmam que, a experimentação representa uma atividade fundamental no ensino de ciências e que sua importância faz parte da crença dos professores, mas que, na realidade das escolas, é pouco frequente. As razões para esse comportamento podem ser justificadas pela falta de materiais para a realização das mesmas, pouco tempo para o planejamento do professor, excessivo número de estudantes por turma, formação precária do professor, indisponibilidade de laboratório, indisciplina dos estudantes (LISBÔA, 2015), enfim, o discurso apresentado para o uso da experimentação pelos professores está centrado na falta ou dificuldade de algo.

Para Hodson (1994), a forma com que os trabalhos práticos são desenvolvidos em sala de aula é o motivo de insatisfação, pois ainda persiste a ideia de que a realização deles se constitui à solução para os problemas de aprendizagem. O que se pode reiterar é que, a experimentação constitui um recurso pedagógico significativo, podendo auxiliar na apropriação dos conceitos científicos.

É possível elencar objetivos legítimos da experimentação: demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir habilidades no manuseio de equipamentos, entre outros (HODSON, 1988). Esses objetivos são consideráveis, porém se salienta que a forma como a experimentação é abordada para o estudante, em roteiros tipo “receita”, sem a devida reflexão e questionamento quanto à natureza da ciência, favorecem somente princípios empiristas (GALIAZZI et al., 2001; FERREIRA et al., 2010).

Conforme Giordan (1999, p. 45), a experimentação além de exercer a função de desenvolver competências específicas relacionadas à execução dos experimentos, também é “um veículo legitimador do conhecimento científico, na medida em que dados extraídos dos experimentos constituíam a palavra final sobre o entendimento do fenômeno em causa”.

E então, compete primeiramente demarcar o papel dos experimentos no ensino de Ciências, reconhecendo o que distingue um experimento na ciência e no ensino. O papel da experimentação no ensino de Ciências e em particular no ensino de Química, tem promovido discussões em vários artigos e pesquisas nas últimas décadas (HODSON, 1988; CAAMAÑO, 1992; GIORDAN, 1999; ROSITO, 2000; GALIAZZI, 2001; FERREIRA et al., 2010; LISBÔA, 2015). O fato é que, a experimentação é essencial para o ensino de ciências, principalmente quando utilizada em um contexto de diversidades de metodologias, “[...] vinculadas das aulas teóricas, das discussões em grupo e de outras formas de aprender” (ROSITO, 2000, p. 197).

A experimentação no ensino de ciências está alicerçada em diversas funções pedagógicas, tendo como preocupação o ensino e a aprendizagem. Seu planejamento, objetiva “[...] ensinar ciências, ensinar sobre a ciência e como fazer ciência” (HODSON, 1988, p. 9). Também se pode pensar em outras funções pedagógicas que não estão vinculadas diretamente à ciência, mas ao desenvolvimento de habilidades sociais e pessoais, importantes ao aprendizado do estudante.

As mudanças curriculares no ensino de ciências promovidas na década de 1960, estabeleceram o estudante como condutor das experimentações, no sentido de que ele realiza as observações, as interferências e a resolução dos problemas da mesma forma que os cientistas o fazem. Esta visão merece uma análise crítica quanto aos objetivos propostos numa experimentação no ensino que difere da experimentação na ciência. É importante considerar que, esta perspectiva de aprendizagem vem ao encontro do construtivismo empirista, fundamentado na concepção de que a aprendizagem ocorre individualmente, “[...] o estudante é capaz de construir as linguagens e os modelos teóricos da ciência de forma direta, na interação com o meio físico” (ZANON, 2008, p. 241).

Quanto à percepção de que essas raízes históricas ainda influenciam as atividades experimentais no contexto escolar, deve-se considerar o que Borges (2007) defende, que o enfoque epistemológico da experimentação está na concepção do professor:

A experimentação, em si mesma, não traz o rótulo de empirista ou construtivista. Se o professor tiver a consciência de que no mesmo experimento são possíveis interpretações diversas, relacionadas a conhecimentos prévios, seu trabalho não será empirista. [...] todo o

desenvolvimento científico resulta de uma lenta construção, intercaladas por rupturas e crises (BORGES, 2007, p. 27).

E então, as concepções de ensino e aprendizagem que o professor acredita e pratica, têm influência direta no papel da experimentação que será efetivamente desenvolvida com os estudantes. Se a ênfase for construtivista, as atividades experimentais podem mediar aquilo que o estudante sabe e o novo conhecimento a ser construído, favorecendo as discussões e colocando em confronto suas próprias teorias e constructos pessoais, provendo dados que possam desafiar e contradizer suas ideias. Como bem explicita Zanon (2008, p. 241) “a aprendizagem das ciências não é direta, mas culturalmente mediada, [...] sendo necessário compreender as interações intersubjetivas capazes de configurar relações dialéticas entre saberes existentes e novas formas de saber”.

Na intenção de desenvolver a aprendizagem da ciência para que o estudante possa dar sentido ao mundo físico no qual está inserido, o trabalho experimental é de suma importância, pois proporciona a familiarização com os fenômenos sobre os quais ele possa tecer entendimentos. O estudante precisa conhecer e manipular os instrumentos, coletar dados através de medidas e observações e realizar experiências confrontando suas ideias e reconstruindo significados frente ao que está posto num processo dialógico entre os pares.

Neste sentido, que Driver et al., (1999, p. 34), salientam que:

Conferir significados é um processo dialógico que envolve pessoas em conversação e a aprendizagem é um processo pelo qual os indivíduos são introduzidos em uma cultura por seus membros mais experientes. O conhecimento e o entendimento científico são construídos quando indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns. Para que os aprendizes tenham acesso aos sistemas de conhecimento da ciência o processo de construção do conhecimento tem que ultrapassar a investigação empírica pessoal.

Os pressupostos apresentados por Driver et al., (1999) corroboram com a ideia da aprendizagem de Ciências que favoreça o processo de enculturação científica, onde o estudante entra em contato tanto com uma nova forma de ver e entender os fenômenos quanto com uma linguagem específica para explicá-los. Desta forma, a abordagem experimental deve privilegiar a proposição de resolução de problemas, onde possam discutir, refletir, propor, explicar e relatar. Neste sentido, o papel do professor também adquire outro significado:

O professor assume um papel fundamental nesse processo investigativo, no sentido de propor problemas, acompanhar as discussões, promover novas oportunidades de reflexão, estimular, desafiar, argumentar, ou seja, torna-se um orientador da aprendizagem de seus estudantes e auxilia a passagem do senso comum para o saber científico (TRIVELATO; SILVA, 2011, p. 76).

O que se percebe é que, o papel da experimentação vem sendo repensado e reestruturado, conforme as concepções da aprendizagem das ciências. Acredita-se que o professor tem papel fundamental no direcionamento, na execução, na sistematização dos conteúdos conceituais estudados e na avaliação da experimentação em sala de aula. Portanto é de suma importância entender todas as implicações e limitações que envolvem o seu fazer pedagógico.

Nessa perspectiva de discussões sobre a experimentação no ensino de ciências, o presente trabalho pretende apresentar e discutir as trajetórias de formação de três professoras, tentando mostrar como a experimentação foi sendo desenhada neste caminho, fazendo emergir as concepções que orientam o planejamento e a execução dos experimentos objetivando o ensino e a aprendizagem.

METODOLOGIA

Na intenção de entender a influência das trajetórias de formação no fazer pedagógico da sala de aula, considerando a experimentação no ensino de ciências, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três professoras que utilizaram experimentos numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar em suas aulas curriculares.

Para tal, este trabalho assumiu uma abordagem qualitativa de pesquisa, por ser mais explicativa, visa à interpretação e análise das falas das professoras. Fernandes e Gomes (2003, p. 19) afirmam que a perspectiva qualitativa “[...] requer envolvimento do pesquisador com as pessoas, eventos e ambiente como parte do processo”, e “[...] usa contextos de uma situação natural como dados primários, e lida com descrições detalhadas dos contextos das ações ou eventos”.

As questões elaboradas para as entrevistas semiestruturadas (Quadro 1) totalizaram 10, sendo que, para este trabalho, serão enfatizadas 5 questões que privilegiaram a experimentação no ensino de ciências. Foi explicitado o percurso de formação das professoras, que abrangem as respostas das questões 1, 2, 3, 6 e 7, enfatizando como os estudos proporcionados na formação inicial influenciaram a

concepção de experimentação por elas declarada. Ressalta-se que as professoras entrevistadas foram identificadas como Alice, Fabiana e Regina.

Os dados coletados nas entrevistas receberam tratamento qualitativo, por meio da metodologia de análise textual discursiva (ATD) apresentada por Moraes e Galiazzi (2011, p.11) que argumentam que a “[...] a intenção desta abordagem é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre temas investigados”.

Quadro 1 - Questões da entrevista Experimentação no Ensino de Ciências

1. Qual a sua formação inicial? Quanto tempo trabalha na escola básica?
2. Na sua formação você teve alguma disciplina que abordou a experimentação no ensino? Qual? Como?
3. Participa ou participou de eventos que abordaram a experimentação? Qual? Foi oficina/mini curso, palestra?
4. Você utiliza a experimentação como ferramenta didática em suas aulas? Como? Quando? Por quê? Se não utiliza, quais são os obstáculos para não acontecer?
5. Cite alguns experimentos que costuma utilizar em suas aulas? Em que contexto você utiliza?
6. Qual a sua concepção de experimentação?
7. Você costuma ler artigos, livros e outros materiais que abordam a experimentação no ensino? Cite alguns.
8. Você acredita que os experimentos podem favorecer o aprendizado? Explique.
9. Nas aulas experimentais que você vivenciou como professor (a), o que você considera positivo e negativo.
10. Quais aspectos são importantes considerar quando se pensa em utilizar a experimentação no ensino de ciências?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As categorias que emergiram da análise e que foram discutidas neste trabalho, apresentam inicialmente a docência e a experimentação a partir do olhar das professoras para a formação inicial, elucidando no percurso formativo as ideias que constituem o fazer pedagógico em relação a experimentação no ensino de ciências.

A docência e a experimentação: relação entre a teoria e a prática

A professora Alice cursou o magistério, é formada em Ciências Biológicas e tem mestrado na área de Ciências Ambientais, está como professora a mais de 15 anos. Na sua formação teve disciplinas que abordaram a experimentação no ensino de Ciências e, inclusive, a motivação para a escolha da profissão se deu pelo fato da sua professora de Ciências no Ensino Fundamental II, oportunizar as vivências no laboratório. Alice ressalta que “[...] a parte da experimentação na minha vida acadêmica foi muito bem trabalhada, eu quis fazer biologia por que eu tinha uma professora de ciências que me motivou muito [...]”.

Além disso, a formação inicial viabilizou momentos interessantes para a experimentação no ensino de ciências (Biologia, Química e Física), elaborando materiais alternativos organizados em uma caixa. “Então era um sábado de manhã que

a gente ia só pra fazer prática de química, física e biologia para os estudantes [...] a gente tinha uma caixa em casa, guardando os experimentos das três áreas”.

A formação continuada de Alice se deu por meio de eventos promovidos pela Secretaria Municipal de Educação, onde os professores realizavam as propostas e disponibilizavam materiais para planejamento. *“[...] a escola fazia muito a semana de formação e trazia profissionais pra trabalhar com a gente, os que faziam realmente na prática, geralmente eles traziam apostila, slides e explicavam como fazia”.*

No planejamento de suas aulas, Alice pensa na inclusão da experimentação, e os materiais consultados no planejamento dos experimentos em sala de aula são: livros, sites da internet e Revista Ciência Hoje para as crianças. *“Eu pesquiso em livros, na internet geralmente tem algum assunto, que não tem uma prática que vem na cabeça, [...]”.*

A concepção de experimentação que Alice acredita, está fundamentada na abordagem do conteúdo antes da realização da experimentação, numa perspectiva de comprovação, relacionando a teoria com a prática, *“[...] eles tem que primeiro ter uma ideia do conteúdo e depois eu vou experimentar aquilo que eu trabalhei com eles em sala de aula. [...] então eu vou experimentar, aquilo que eu dei no conteúdo teórico, aquilo existe, aquilo que é real, que eu posso provar pra eles”.*

Docência e experimentação: relações da professora pesquisadora

A professora Fabiana tem formação inicial em Ciências Biológicas, antes seu interesse era o bacharelado na mesma área. Em sua trajetória profissional surgiu à oportunidade para uma bolsa de iniciação científica que culminou na busca pela pós-graduação com enfoque na formação de professores, especificamente na situação de estudo.

Na sua formação inicial, teve vários momentos oportunizados pelos estágios curriculares, onde foi incentivada a desenvolver experimentos contextualizados, numa perspectiva interdisciplinar *“[...] a produção do pão caseiro, o queijo pra ver as propriedades, e tudo isso antes de ir para a escola, [...] a partir da experimentação a gente é muito incentivado a trabalhar com a prática em sala de aula”.*

Entretanto, nas disciplinas específicas da Biologia, a experimentação foi apresentada de forma fragmentada, como se fosse uma receita: *“[...] a zoologia tem as atividades práticas, mas é aquela atividade que você tem um modelo [...] lá na sala de*

aula eu não vou utilizar isso, vou utilizar isso para o meu conhecimento específico, mas não para o saber docente”.

Quanto à formação continuada, Fabiana participa de eventos da área e privilegia minicursos e oficinas que contribuam para sua formação: *“[...] na verdade todos os eventos que eu participo, sempre fico de olho em minicurso, buscando a oportunidade dessa formação que eu não tive na minha formação inicial”.*

A concepção que Fabiana tem da experimentação, está relacionada com o papel ativo do estudante na execução e na explicação do fenômeno vivenciado no experimento. *“[...] a experimentação é o contrário de comprovação científica, é envolver o estudante, [...] como algo novo, que se possa validar, que já foi construído, mas também ver aquilo com a minha significação, minha percepção sob aquele objeto, e pra mim é fantástico”.*

A professora lembra das vivências oportunizadas na época em que estava no Ensino Médio e o quanto essas marcas da experimentação a influenciaram na escolha da profissão. *“[...] a minha professora de química foi fantástica, [...] eu era encantada pela química no ensino médio em função da professora. [...] até aquelas questões iônicas, e aqueles testes simplesinhos que são feitos da solução que coloca sal na água se a lâmpada acende ou não. [...] são tudo questões muito simples”.*

Formação e docência: a experimentação vivenciada

A professora Regina é licenciada em Química e tem pós-graduação em Educação em Ciências. Está atuando na Escola de Educação Básica a mais de três anos. Na sua formação inicial teve algumas disciplinas que discutiram a experimentação no ensino, promovendo planejamento e aplicação de experimentos para a Escola de Educação Básica: *“[...] em algumas disciplinas de Química, elaborávamos um plano de ensino e também deveríamos propor experimentos para um determinado assunto. Uma disciplina, realizada no final do curso “Instrumentação para o Laboratório de Química [...]”.*

Na sua trajetória de formação continuada, busca participar de eventos da área da Educação em Ciências. Além da temática da experimentação, tem interesse nas abordagens da interdisciplinaridade e da contextualização: *“[...] busco participar de rodas de conversas, palestras, apresentações que envolvem esse assunto e diversos*

outros do meu interesse, como: temáticas, interdisciplinaridade, contextualização e outros”.

A concepção de experimentação apresentada pela professora Regina, considera como uma ferramenta que tem função mediadora no processo de ensino e aprendizagem, e não somente como papel motivador. As leituras e estudos que conduziram sua formação continuada, oportunizaram a reflexão sobre o papel da experimentação no ensino de ciências, as diversas abordagens e contribuições na prática docente. *“A experimentação é uma ferramenta de ensino que auxilia os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Acredito que a experimentação, não deve ser encarada somente, como forma de motivar os estudantes no ensino médio”.*

Elucidações do percurso formativo das professoras entrevistadas: marcas da experimentação

O percurso de formação das professoras Alice, Fabiana e Regina destacam aspectos importantes para a reflexão sobre como se dá a experimentação no ensino de ciências. Um dos aspectos, é a relação entre as vivências/marcas que a experimentação proporcionou na trajetória de formação dessas professoras. Em suas falas, percebe-se que, essas marcas, influenciaram as escolhas relacionadas às concepções e ao uso da experimentação em sala de aula.

Também se pode constatar que, as ideias que fundamentam o significado da experimentação para essas professoras, estão intimamente ligadas ao percurso oportunizado pelos discursos, fazeres e saberes que movimentaram a sua formação continuada, identificando os caminhos epistemológicos de cada uma delas.

A concepção de experimentação evidenciada na resposta da professora Alice, relevou a ideia de que a atividade experimental deveria vir após o desenvolvimento teórico em sala de aula, acreditando que, as explicações dos fenômenos que serão observados e vivenciados antes da experimentação, possibilitarão melhor entendimento e, conseqüentemente, o aprendizado. O que a professora explicita, confere a ela a segurança no que está ensinando: *“[...] então eu vou experimentar que aquilo que eu dei no conteúdo teórico pra eles, que aquilo existe, que aquilo é real, que eu posso provar pra eles, [...]”*. No entanto, Wellington, (1998, apud Galiuzzi et al. 2000, p. 254) salienta que *“[...] é preciso estar atento, porque o conhecimento científico se faz sobre ideias e não sobre fatos”*.

Percebe-se que, a professora Alice precisa da legitimação dos fatos, de que é necessária a comprovação daquilo que fala em sala de aula, contribuindo para a aprendizagem “[...] geralmente faço a teoria pra ir pra prática, [...] pra eles verem que aquilo da teoria pode ser provado no laboratório”. Neste sentido, Galiazzi et al. (2000, p. 254) afirmam que “os resultados de pesquisas sobre a aprendizagem mostram que as concepções dos estudantes sobre determinados fenômenos determinam o modo como são percebidos e é muito difícil mudar estas concepções”.

A crença na concepção de que a experimentação tem a função de comprovação da teoria, necessita ser superada, “considerando o pouco tempo dedicado para o desenvolvimento da atividade experimental e a condição de aprendiz de quem executa a atividade, parece mesmo impossível que se consiga comprovar alguma teoria em sala de aula” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 357).

Entretanto a visão de experimentação da professora Fabiana apresenta indícios da sua experiência como pesquisadora na situação de estudo, por meio de uma metodologia que propõe uma reorganização do currículo e que se fundamenta na participação ativa dos estudantes. E neste viés de implicações epistemológicas é onde a professora Fabiana se reinventa, na importância da participação ativa dos estudantes e numa experimentação que transcende os roteiros de laboratório, mas que emerge dos fazeres cotidianos dos estudantes, valorizando a cultura local.

Nesta perspectiva, defende-se uma experimentação que possibilite a “[...] inserção do diálogo em sala de aula como modo de favorecer a explicitação do conhecimento e construção de argumentos validados no grupo na interlocução teórica e prática” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 331). A participação dos estudantes pressupõe atitudes que contemplem a explicitação da construção de argumentos e explicações a partir das teorias que elaboram e reconstróem diante do fenômeno das discussões propiciadas pela experimentação.

No entanto, a professora Regina ressalta na sua fala a experimentação que proporciona a aprendizagem dos conceitos científicos: “[...] A experimentação é uma ferramenta de ensino que auxilia os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Acredito que a experimentação, não deve ser encarada somente, como forma de motivar os estudantes no ensino médio”.

Mediante a análise das falas das professoras, pode-se constatar que, as concepções de experimentação apresentadas por elas estão de alguma forma interligadas

com o percurso formativo inicial ou continuado. Essas concepções evidenciam ideias já elucidadas em pesquisas e estudos de Hodson (1994), Giordan (1999), Gonçalves; Galiuzzi (2004), Caamaño (1992, 2005, 2010), corroborando com o que esses autores discutem e expõem. Considerando que, são essas concepções que norteiam o trabalho docente e que direcionam o processo de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um olhar mais atento para as falas das professoras entrevistadas, buscando explicitar o que as identifica em relação à experimentação no ensino e que direcionam o seu fazer pedagógico, é possível encontrar características da experimentação que é realizada, pensada, creditada e executada por elas. E sobre isso, Galiuzzi e Gonçalves (2004, p. 331) pontuam “a necessidade de discutir e enriquecer as teorias pessoais dos professores sobre a experimentação” com vistas à superação de visões simplistas quanto à validação e comprovação da teoria e, sobretudo, como acontece a aprendizagem num processo de questionamento, de construção e de discussão de argumentos, viabilizando o diálogo e a produção da escrita de todos os envolvidos no contexto da sala de aula. É fundamental promover na formação docente o “movimento de conscientização no sentido de estar em constante atitude de rever a sua ação pedagógica” (BENACHIO, 2011, p. 13).

O percurso de formação dos professores é determinante quando se pretende entender as escolhas realizadas por eles no que se refere: a que, para que e como ensinar os conteúdos e a própria dinâmica de aprendizagem oportunizada em sala de aula. As aprendizagens ambientais, vivenciadas pelos professores no seu percurso formativo, são muito fortes e difíceis de serem modificadas, constituindo as crenças que fundamentam o seu fazer pedagógico (MALDANER, 2000).

No que tange à experimentação no ensino, este paralelo também se estabelece. É possível identificar, por meio das trajetórias da formação, as marcas da experimentação que permaneceram e constituem as ações possibilitadas pelos professores no planejamento, execução e sistematização destas atividades em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- BENACHIO, M. das N. **Como os professores aprendem a ressignificar sua docência?** São Paulo: Paulinas, 2011.
- BORGES, R. M. R. **Em debate:** cientificidade e educação em ciências. 2 ed. Rev. Ampl. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- CAAMAÑO, A. Aula de Innovación Educativa. **Revista Aula de Innovación Educativa**, v. 9, 1992.
- CAAMAÑO, A. Trabajos prácticos investigativos em química em relación con el modelo atómico-molecular de la materia planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. **Educación Química**, v. 16, a. 1, p. 10-19, 2005.
- CAAMAÑO, A. Los trabajos prácticos em ciencias. *In:* ALEIXANDRE, Maria Pilar Jiménez (Coord.). **Enseñar Ciencias**. 4. ed. Barcelona: Editorial GRAO, 2010.
- CAAMAÑO, A. Los trabajos prácticos em Física y Química: interpretar e investigar. *IN:* CAAMAÑO, A. (coord.) **Didáctica de la Física y la Química**. Barcelona: Editorial GRAO, 2011.
- DRIVER, R. ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.
- FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M. Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigação. **ConTexto**, v. 3, n. 4, P. 1-23, 2003.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C.de. Ensino Experimental de Química: Uma abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**, n. 2, v. 32, p. 101-106,2010.
- GALIAZZI, M. C. ROCCA, J. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no Ensino de Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.
- GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GONÇALVES, F. P. e GALIAZZI, M.C. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. *In:* MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.) **Educação em ciências:** produção de currículos e formação de professores. Ijuí: UNIJUÍ, p. 237-252, 2004.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.
- HODSON, D. Uma visão crítica em relação ao trabalho prático nas aulas de ciências. **School Science Review**, v. 71, n. 256, 1989.
- HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. Tradução de: Paulo Porto. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.
- LISBÔA, J. C. F. QNESC e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Química Nova Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. *In*: MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

ZANON, L. B. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios de formação escolar. *In*: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação química no Brasil**: memórias, políticas e tendências. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.