

O papel da educação tutorial na formação inicial de professores de ciências para (re)significação de concepções de experimentação

The role of tutorial education in the initial formation of science teachers for (re)signification of conceptions of experimentation

Daniele Bremm

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS
bremmdaniele@gmail.com

Lenice Heloísa de Arruda Silva

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
leniceheloisa@gmail.com

Roque Ismael da Costa Güllich

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS
bioroque.girua@gmail.com

Resumo

O trabalho analisa concepções de experimentação de um coletivo de professores em formação inicial que participam do Programa de Educação Tutorial (PETCiências). Para tanto são analisados excertos de escritas reflexivas de 16 licenciandos que foram submetidos a análise temática de conteúdos. Foi possível verificar que os licenciandos compreendem a importância das atividades experimentais para a aprendizagem, sendo mais frequente a concepção contextual-investigativa (5:16). Percebemos a importância da reflexão sobre a própria prática, que por meio da escrita narrativa e do diálogo formativo, favorecem o desenvolvimento do conceito de experimentação na formação inicial.

Palavras chave: investigação-formação-ação, narrativas, ensino de ciências.

Abstract

The paper analyzes conceptions of experimentation from a collective of teachers in initial formation who participate at the Programa de Educação Tutorial (PETCiências). To do so, we analyze excerpts of reflective writings from 16 pre-service teachers training who were submitted to thematic content analysis. It was possible to verify that the graduating understands the importance of the experimental activities for the learning, being more frequent the contextual-investigative conception (5:16). We realized the importance of

reflection on the practice itself, which through narrative writing and formative dialogue, they favor the development of the concept from experimentation in initial formation.

Key words: research-formation-action, narratives, science teaching.

Introdução

Muitas pesquisas têm demonstrando que as atividades experimentais não estão sendo realizadas de maneira satisfatória, no sentido de contribuir efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Segundo Silva e Zanon (2000), isso se deve ao fato da formação inicial restrita que os professores de Ciências tiveram sobre o assunto, fazendo com que tenham concepções, algumas vezes, equivocadas e simplistas sobre a experimentação (FAGUNDES, 2007). Nesses termos, tratando-se de experimentação sempre estaremos nos remetendo às concepções dos professores acerca do que ensinam e do que é ciência para eles, para que estudos sobre a experimentação possam contribuir para o desenvolvimento de novos significados desse tema no ensino de ciências (ROSITO, 2008).

Trabalhar com experimentação agrega qualidade à prática docente em ciências, pois uma boa pergunta mediada pelo professor ajuda o aluno a formular hipóteses, para assim responder os questionamentos abordados durante o processo experimental (RIBAS; UHMANN, 2013). A mediação em um processo de experimentação investigativa é necessária e desafiadora, vez que ainda estamos em uma cultura acadêmica que não leva em conta importantes discussões conceituais sobre o que é ciência (MOTTA et al, 2013). Os questionamentos abordados durante o processo experimental são indispensáveis para gerar o diálogo formativo (RIBAS; UHMANN, 2013; GÜLLICH, 2013).

Os professores de ciências têm consciência da importância da experimentação para a aprendizagem, porém muitas vezes não possuem um consenso sobre os objetivos da experimentação (ROSITO, 2008). Nesse sentido, julgamos importante que na formação inicial sejam criados espaços para que os futuros professores possam dialogar sobre concepções de ciência e de experimentação no ensino de ciências. Em função disso decidimos analisar o transcurso das ressignificações de concepções de experimentação na formação inicial de professores de Ciências que participam de um coletivo/programa de formação em educação tutorial - PETCiências.

Metodologia

Com base em uma abordagem qualitativa, os resultados foram advindos da análise de excertos de escritas reflexivas/narrativas produzidas por professores em formação inicial, com base na seguinte pergunta: Qual o papel da experimentação no ensino de Ciências? Estas narrativas foram produzidas por 16 licenciandos ao longo do segundo semestre letivo de 2017 no Facebook¹ - Facegrupo do PETCiências, ao passo em que participavam de encontros semanais, nos quais foram discutidos vários artigos com o tema experimentação, procurando sempre ressaltar quais eram as concepções de experimentação apresentadas pelos autores, realizando assim debates e socializações de ideias, buscando no diálogo formativo e por meio de escritas reflexivas, aprimorar a sua concepção sobre experimentação.

¹ Rede social, organizada na web, que possibilita a criação de grupos fechados para a discussão de temas de formação, adaptado a realidade do PETCiências, no qual é utilizado como ferramenta de formação, neste caso para produção de escritas reflexivas/narrativas.

Os procedimentos de produção e análise dos resultados adotados ao longo da pesquisa foram divididos em três etapas, sendo elas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação (LÜDKE; ANDRÉ 2001), ocorrendo assim, a coleta de excertos, digitação e marcação de trechos para verificar as concepções, que foram posteriormente categorizadas dando possibilidades de interpretação e produção dos resultados. Desse modo, as categorias emergiram da análise das concepções utilizadas pelos licenciandos para expressarem sua ideia de experimentação. Sendo assim, foi analisado principalmente o objetivo que eles empregam nas aulas experimentais, o papel que as mesmas apresentam para estes e a forma como eles desenvolvem as suas aulas experimentais. Em seguida, as categorias que emergiram foram analisadas com base em referenciais da área, especialmente com base nos que trabalham com o movimento das concepções de experimentação e a sua relação com o processo de reflexão/contextualização da mesma (SILVA; ZANON, 2000; ROSITO, 2008; WYZYKOWSKI; GÜLLICH, 2012; MOTTA et al., 2013). Os referenciais teóricos foram utilizados para ancoragem e teorização daquilo que emergiu nos excertos.

Os sujeitos da investigação são participantes do Programa de Educação Tutorial (PETCiências), desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* de Cerro Largo, RS, BR. O mesmo abrange licenciandos de três cursos de Licenciatura: Ciências Biológicas, Física e Química. Dentro deste programa os alunos participam de diversas atividades para qualificar sua formação, entre elas podemos citar duas bem importantes, a participação no Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) e a iniciação à docência por meio do acompanhamento e auxílio a professores de Ciências das escolas de educação básica, momento em que têm a oportunidade de desenvolverem atividades experimentais com os alunos. Os participantes do programa aceitaram livremente participar da pesquisa como sujeitos da investigação. Autorizaram a coleta de seus excertos narrativos, sendo que seus nomes destes foram trocados pela expressão “L” (Licenciando), seguido de um número de identificação, preservando as suas identidades.

Resultados

A tabela a seguir foi produzida com base nos excertos narrativos de 16 licenciandos, participantes do PETCiências², em resposta a seguinte pergunta: Qual o papel da experimentação no ensino de Ciências?

Licenciandos	Excertos	Concepção de Experimentação
L1	A experimentação no ensino de ciências é despertar no aluno, em diferentes níveis de escolaridade, o interesse pelo conteúdo, após a aprendizagem da teoria.	Comprovação da Teoria
L2	Motivando-os com isso a querer aprender sempre mais e querer buscar esse aprendizado além dá sala de aula.	Motivadora
L3	É uma ferramenta para que os alunos possam ver como a teoria pode ser provada e assim compreender melhor o conhecimento científico através de práticas inovadoras.	Comprovação da Teoria
L4	O papel da experimentação é fazer o aluno observar que as Ciências	Comprovação da

² Programa de Educação Tutoria, desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* de Cerro Largo, RS, BR, que atua dentro de três eixos, ensino, pesquisa e extensão.

	Naturais são fatos que foram pensados, testados e chegaram a um resultado após estudo, hipótese e comprovação.	Teoria
L5	Acredito que se a experimentação for utilizada no papel de "problema instigante" com carácter interdisciplinar, teríamos maiores possibilidades de desenvolver hipóteses... Investigação...	Contextual- Investigativa
L6	A experimentação nessas três áreas desperta o interesse dos alunos, assim como facilita a compreensão e entendimento de conceitos que muitas vezes são abstratos, ou fenômenos que ocorrem no seu dia a dia.	Motivadora
L7	Creio que a experimentação nessas três áreas cumpre o papel de demonstração do conteúdo de modo prático facilitando o conhecimento e fazendo com que haja uma maior interação entre aluno e professor.	Demonstração
L8	Acredito que seu principal papel seja o de despertar o interesse dos alunos em relação ao conteúdo que está sendo trabalhado. Mostrando para ele que o processo em questão pode não ser tão distante assim de sua realidade.	Motivadora
L9	A experimentação no ensino de Ciências auxilia na problematização dos conceitos trabalhados. Possibilita uma maior interação entre sujeito na produção de conhecimentos pela mediação qualificada do professor.	Contextual- Investigativa
L10	Quando usado da maneira correta, desperta a curiosidade dos alunos, acarretando a compreensão do assunto.	Motivadora
L11	A experimentação é uma forma de compreensão prática das coisas, ou seja, ela em todas as áreas da ciência passou a ser utilizada como ferramenta de apoio para a compreensão de processos naturais.	Complementação
L12	A experimentação no ensino de ciências deve ser um momento de reflexão, na qual devem existir apenas algumas orientações para que os estudantes possam por si mesmo realizar o experimento e questionar seus resultados.	Contextual- Investigativa
L13	O experimento deve ser planejado e bem elaborado, de modo que instigue os alunos a refletir, questionar, criticar, levantar hipóteses, refutá-las e investigar.	Contextual- Investigativa
L14	Tem importante papel em aliar o empírico e o teórico, visto que a elucidação pelos alunos é mais facilitada quando isto acontece.	Complementação
L15	Sair do contexto abstrato, demonstrar a teoria relacionada à prática, além de aproximar os conceitos científicos do cotidiano do aluno.	Demonstração
L16	A experimentação é uma ferramenta muito interessante como problema instigante quando abordada no primeiro momento pedagógico, para levar o aluno a pesquisar o que está acontecendo ali.	Contextual- Investigativa

Tabela 1- Categorização dos excertos de acordo com as concepções de Experimentação

Analisando as narrativas dos licenciandos percebemos que ocorrem no mínimo cinco concepções distintas de experimentação, sendo estas: concepção contextual- investigativa, sinônimo de motivação, comprovação da teoria, complementação da teoria e demonstração da teoria.

Cinco dos sujeitos da investigação concebem a experimentação como **Contextual- Investigativa**, com ideias mais críticas sobre o tema. Constatamos que estes são os alunos que participam a mais tempo do PETCiências e, com isso escrevem narrativas em seus diários de bordo, refletindo sobre as suas práticas, bem como possuem em si o hábito reflexivo, conseguindo assim, avançar mais nas suas concepções a respeito do tema, como pode ser observado a seguir.

Vejo a experimentação para o ensino de Ciências, como uma forma de facilitar a compreensão dos alunos, desmistificando muitas vezes a Ciência como algo concreto e absoluto, porém para isso o experimento deve ser planejado e bem elaborado, de modo que instigue os alunos a refletir, questionar, criticar, levantar hipóteses, refutá-las e investigar. A experimentação investigativa possibilita e facilita a construção de novos e significativos conhecimentos (L14, 2018).

Podemos perceber através do excerto que, os licenciandos que apresentam a concepção contextual denotam a necessidade de desenvolver aulas de forma que: a teoria e a prática dialoguem; a aula seja muito bem planejada para que haja contextualização do tema; questionamentos sejam realizados de forma a instigar o diálogo e a formação de hipóteses; permitir tempo para a socialização dos argumentos formados pelos grupos e, por fim, refletir sobre o desenrolar da prática (WYZYKOWSKI; GÜLLICH, 2012). É a partir dessa reflexão sobre a sua prática, sobre o processo de ensino, que as concepções vão se desenvolvendo.

A segunda concepção mais frequente que identificamos, foi à concepção de experimentação como **Motivadora**, sendo que dos dezesseis investigados, quatro apresentavam esta concepção, segundo qual:

a experimentação é uma das inúmeras ferramentas que se bem utilizada e planejada pelo professor, torna o processo de aprender muito mais interessante, motivador e significado ao aluno [...], motivando-os com isso a querer aprender sempre mais e querer buscar esse aprendizado além da sala de aula (L2, 2018).

A motivação dos alunos não deve ser o fator principal que leva um professor a elaborar um experimento, nem tão pouco o seu papel principal. A aula experimental não pode ser vista como um mero show, pois este tipo de atividade só leva em conta a surpresa do experimento, o conhecimento por trás dos experimentos precisa ser problematizado (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004).

A terceira concepção, que verificamos nos excertos foi à experimentação como **Comprovação da Teoria**, que se sobressaiu nos excertos de três licenciandos. Como podemos evidenciar na narrativa do Licenciando um: “o que antes era apenas uma teoria torna-se concreto, mas também é um desafio, pois é preciso ter uma base teórica para se comprovar essas hipóteses posteriormente” (L1, 2018). Podemos verificar que fica clara a ideia do licenciando de que a experimentação vai comprovar a teoria. Porém, essa concepção de experimentação está, a nosso ver, equivocada, uma vez que na mesma o ato experimental é tratado como algo físico, ou seja, ocorre de maneira irreflexiva apenas para comprovar verdades já estabelecidas, não ocorrendo à construção de conhecimentos conceituais (SILVA; ZANON, 2000).

As concepções que menos emergiram foram à concepção de experimentação como complementação da teoria e como demonstração. Dos dezesseis licenciandos investigados dois apresentavam a concepção de experimentação como **Complementação da Teoria**. Neste tipo de concepção o licenciando apenas faz uso das aulas experimentais para complementar

aquilo que já foi trabalhado de forma teórica, ou seja, complementar um conceito através da prática experimental no intuito de deixar o mesmo mais claro. Como fica evidente no excerto:

tem importante papel em aliar o empírico e o teórico, visto que a elucidação pelos alunos é mais facilitada quando isto acontece. Preposições podem ser incorporadas, relacionando fenômenos, teorias e etc., fugindo de uma teoria metódica que é desinteressante no processo ensino-aprendizagem (L14, 2018).

A ideia de experimentação como **Demonstração** foi notada em dois dos dezesseis licenciandos investigados. Ela se caracteriza pelos experimentos em que o professor executa e os alunos apenas observam. É utilizada para demonstrar aspectos do conteúdo estudado, sendo que neste tipo de experimento, a demonstração, pode ocorrer tanto antes, despertando o interesse para o tema, quanto depois da teoria, como forma de relembrar os conteúdos abordados (ARAÚJO; ABIB, 2003). Nestas atividades o professor é o agente do processo, cabe a ele elaborar o experimento, juntar os materiais, aplica-lo, destacar o que deve ser observado e fazer questões para os alunos (GASPAR; MONTEIRO, 2005), o aluno é pouco instigado a pensar e discutir hipóteses. Como podemos verificar neste excerto: “creio que a experimentação nessas três áreas cumpre o papel de demonstração do conteúdo de modo prático, facilitando o conhecimento e fazendo com que haja uma maior interação entre aluno e professor” (L7, 2018).

Porém, a metodologia mais aceita para as aulas experimentais é a que se denomina experimentação Contextual ou investigativa (já mencionada acima), a qual é caracterizada por não apresentar um passo a passo a ser seguido pelos alunos, nem resultados específicos a se chegar, deixando o aluno desenvolver a sua autonomia e decidir como irá proceder com o experimento, interpretando os resultados aos quais chegou. “Estes experimentos priorizam a autonomia do aluno, mediando o desenvolvimento de pesquisas, análises, reflexões, discussões e suas próprias conclusões a respeito do experimento, desencadeando assim uma aprendizagem efetiva para o mesmo” (GÜLLICH; WALCZAK; MATTOS, 2016, p. 399), para desencadear essa aprendizagem efetiva o experimento deve ser contextualizado e reflexivo.

Considerações Finais

Podemos constatar, no coletivo de formação investigado (PETCiências) que a experimentação em sua maioria é compreendida como concepção contextual-investigativa, sendo verificado também que os licenciandos que apresentam tal concepção são os que já estão há mais tempo dentro do programa. Assim, apostamos: i) no papel do contato com a escola que os licenciandos tiveram; ii) nas leituras de referências sobre a temática da experimentação; iii) na escrita reflexiva de narrativas (neste caso, analisadas as do Facegrupo); iv) no diálogo formativo exercido durante os encontros semanais do PETCiências, como sendo elementos cruciais para melhoria da formação inicial em ciências. No entanto, olhando de um modo geral o número de outras concepções que emergiram ainda é muito maior que o total de licenciandos que apresentaram a concepção contextual- investigativa. Assim, podemos inferir que a formação inicial é muito importante, bem como a aprendizagem da experimentação dentro desta, pois por meio delas o licenciando aprende como utilizar a metodologia experimental de forma que ocorra a construção de conhecimentos referente à ciência. Se ele não se depara com isso durante o seu caminho formativo, certamente não conseguirá reconstruir/ressignificar suas concepções durante a formação, prejudicando processos de ensino e aprendizagem nas aulas de ciências.

Referências

- ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.
- FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann. Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, Maria do C. *et all.* **Construtivismo curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p.317-336.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p. 227-254, 2005.
- GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: **Educação em ciências**: produção de currículos e formação de professores/Orgs. Roque Moraes, Ronaldo Mancuso. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. p.237-252.
- GÜLLICH, Roque. **Investigação-Formação Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Paraná: Prismas/Appris, 2013.
- GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; WALCZAK, Aline; MATTOS, Kéli Renata Corrêa de. Experimentação investigativa nos livros didáticos de biologia. **Revista da SBEnBio**, nº. 9, 2016. p. 392-403.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2011.
- MOTTA, Cezar Soares, et al. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. In: **Atas do IX ENPEC**. Águas de Lindóia – SP: ABRAPEC, 2013.
- RIBAS, Cláudio Pereira; UHMANN, Rosângela Ines Matos. Aulas práticas/teóricas em ciências: uma memória reflexiva na formação docente. In: **Anais VI EREBIO**. Santo Ângelo: URI, 2013.
- ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: Moraes, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.
- SILVA, Lenice de Arruda Silva; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. De (Orgs.). **Ensino de ciências**: fundamentos e abordagens. São Paulo: Ed. CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.
- WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa Güllich. Compreendendo concepções de experimentação no processo de iniciação a docência em ciências. In: **Anais IV ENEBIO e II EREBIO**, Goiânia: UFG, 2012.