

A EXPERIMENTAÇÃO NA VISÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS EXATAS: RELATOS SOBRE A DISCIPLINA DE FÍSICO-QUÍMICA III

Maurício Costa Cabreira¹(PG)*, Fernanda Trombetta²(PQ).
***mauriciocabreira85@gmail.com**

^{1,2} Universidade Federal do rio Grande – FURG. Campus Santo Antônio da Patrulha. PPGECE – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas. Rua Barão do Cahy, 125, Bairro Cidade Alta, Santo Antônio da Patrulha, RS.

Palavras-chave: Aprendizagem, Experimentação, Físico-Química.

Área temática: Processos de Ensino e Aprendizagem

Resumo: O presente estudo tem por objetivo investigar a perspectiva sobre a experimentação na visão de licenciandos em Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Campus Santo Antônio da Patrulha. A base para o presente estudo se refere a textos reflexivos escritos pelos estudantes ao fim da disciplina de Físico-Química III, momento no qual os sujeitos puderam refletir sobre a metodologia utilizada pelo professor, bem como as atividades que compuseram a referida disciplina. A análise qualitativa das informações foi realizada mediante Análise Textual Discursiva. Entende-se a importância deste estudo, uma vez que o foco do trabalho docente é o estudante, e compreender seu ponto de vista pode contribuir para a qualificação do processo de ensino e aprendizagem.

Introdução

Uma das principais contribuições para a formação inicial do professor, além do conhecimento específico da área do conhecimento pelo qual este busca formação, está nos momentos vivenciados e que poderão servir de inspiração para sua futura atuação docente. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), “grande parte das ações que se têm em sala de aula é fruto da tradição, da experiência prévia como aluno, a qual leva a imitar, às vezes até sem perceber, as atitudes dos professores com que se estudou ao longo da vida” (p. 125).

O discurso a favor de práticas inovadoras, que coloquem o estudante no centro do processo de ensino, promovendo espaços para que estes construam conhecimento, muitas vezes acabam limitando-se a ficar na teoria, imprimindo na prática um ensino tradicional, com base na reprodução de conceitos e modelos. No ensino de Química reforça-se a importância de práticas que promovam momentos de reflexão para os licenciandos, evidenciando que o campo conceitual precisa de uma conexão com elementos da prática, sendo a experimentação um dos possíveis caminhos, uma vez que as atividades “sejam planejadas e executadas de forma a privilegiar a participação do aluno” (SUART; MARCONDES, 2009, p. 53).

Segundo Araújo e Abid (2003) a utilização de diferentes metodologias de ensino se faz necessária também na formação de professores, de maneira que

possa capacitar esses sujeitos para uma nova prática pedagógica, permitindo que estes sejam mediadores no processo de desenvolvimento dos seus estudantes. Segundo os autores,

A criação de situações facilitadoras para o aprendizado pode ser caracterizada também pela possibilidade de se gerar conflitos cognitivos através da utilização de métodos dialógicos de ensino que privilegiam a “inclusão” dos estudantes no processo de aprendizagem. A adoção desses procedimentos favorece aos estudantes o desenvolvimento de sua capacidade de elaborar novos conhecimentos, conceitos e significados, o que pode ser entendido como uma reestruturação conceitual (ARAÚJO; ABID, 2003, p. 190).

Galiazzi e Gonçalves (2004) defendem a necessidade de discutir a experimentação como artefato pedagógico no ensino de Química, uma vez que estudantes e professores tem teorias epistemológicas que precisam ser problematizadas. Essas teorias são ancoradas em visões simplistas a respeito da experimentação, demonstrando atribuírem como significados para atividades experimentais a validação e comprovação de diferentes teorias, elemento de motivação ou como meio de captar e formar jovens cientistas.

Suart e Marcondes (2009) afirmam que muitas vezes as atividades experimentais, mesmo em cursos de graduação, ainda são tratadas de forma acrítica e aproblemática. Desta maneira, entende-se que é necessária a superação do simples discurso sobre a importância de atividades experimentais, transcendendo a fase do estudo teórico para o entendimento na prática. Assim, Galiazzi e Gonçalves (2004) trazem que

As atividades experimentais precisam, no entanto, fazer parte de um discurso tal que professores e alunos possam aprender não só as teorias das Ciências, entre elas a Química, mas também como se constrói o conhecimento científico em um processo de questionamento, discussão de argumentos e validação desses argumentos por meio do diálogo oral e escrito, com uma comunidade argumentativa que começa na sala de aula, mas a transcende (p. 331).

As diferentes abordagens das atividades experimentais

Araújo e Abid (2003) e Oliveira (2010) trazem as atividades experimentais abordadas de três maneiras distintas: verificação, investigação e demonstração. Segundo os autores, cada abordagem possui objetivos distintos e podem ser utilizadas em momentos diferentes do processo didático, resultando assim práticas com enfoques variados. Para Oliveira e Silva (2017) a experimentação deve ser uma estratégia utilizada para o entendimento do conteúdo, e não somente para finalizá-lo, como comumente é feito. Os autores também trazem o entendimento que “a experimentação não deve ser vista apenas como motivação para as aulas, mas um momento de discussão e (re)construção de conceitos (OLIVEIRA; SILVA, 2017, p. 162).

Para Oliveira (2010) as atividades experimentais oferecem importantes contribuições para o ensino de Ciências, e podem ser aplicadas para diferentes finalidades e abordagens, dependendo do tipo de experimento que o professor

pretende desenvolver com seus estudantes, ou dos saberes que objetiva que sejam construídos. Corroborando nesse pensamento, Fagundes (2007) traz que:

[...] para mudar o pensamento usual sobre experimentação, o professor precisa antes de mais nada pensar em seus objetivos. Refletir sobre que aluno quer formar, e se quer apenas demonstrar o que está escrito nos livros ou desenvolver no educando habilidades de investigação, leitura, escrita, [...] um ser pensante e atuante diante dos problemas que possa vir a enfrentar (p. 324).

Nesse sentido, com o intuito de ilustrar as diferentes abordagens das atividades experimentais, foram reunidas no Quadro 1, informações a respeito dos três tipos de abordagens elencados.

Quadro 1: Abordagens das atividades experimentais

Atividades experimentais de verificação	Atividades experimentais investigativas	Atividades experimentais demonstrativas
<p>São realizadas com a função de se examinar ou comprovar alguma teoria.</p> <p>Os resultados são facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos podem ser conhecidas pelos estudantes.</p> <p>Essa abordagem é geralmente utilizada para despertar o interesse dos estudantes e variar a dinâmica das aulas teóricas.</p>	<p>Representa uma estratégia para propiciar a participação dos estudantes em todo o processo, e o professor assume o papel de mediador.</p> <p>Consiste em delinear investigações, propor procedimentos experimentais para a aquisição dos dados, averiguar e discutir os resultados.</p> <p>Os conteúdos podem ser discutidos e ensinados no próprio contexto da atividade experimental, a partir das discussões realizadas pelos estudantes na busca por explicações para os fenômenos.</p>	<p>Nessa abordagem o professor realiza o experimento enquanto os estudantes observam os procedimentos executados e os fenômenos ocorridos.</p> <p>Geralmente utilizada quando os recursos são escassos, a dinâmica não permite que todos os estudantes executem os procedimentos ou o experimento pode gerar algum risco para o estudante, podendo inseri-los na dinâmica da aula expositiva.</p> <p>Pode ser utilizada levantando um problema que provoque os estudantes para a solução do mesmo.</p>

A disciplina de Físico-Química III na visão dos licenciandos

Todo o processo de ensino e aprendizagem, independente do nível de ensino em que esteja se referindo, precisa ter como foco o estudante e a aprendizagem resultante da interação deste com os diferentes meios. Quando se trata de formação de professores, este processo ganha uma ênfase maior, uma vez que os então licenciandos estarão atuando na prática docente, e possivelmente reproduzindo modelos pelos quais tiveram enquanto estudantes.

Pensando em compreender a percepção dos licenciandos sobre o desenvolvimento da disciplina de Físico-Química III, foi solicitado aos estudantes que fizessem, ao fim da disciplina, um texto reflexivo a partir das atividades realizadas durante o semestre letivo. O objetivo da atividade foi compreender a visão

destes a partir de uma análise crítica das atividades experimentais realizadas na disciplina, possibilitando uma avaliação da metodologia adotada.

A análise qualitativa das informações resultantes destes textos foi realizada mediante Análise Textual Discursiva (ATD), que Segundo Moraes e Galiuzzi (2016), pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos de investigação a partir de uma análise rigorosa e criteriosa das informações coletadas, não pretendendo “testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa” (p. 33), mas com intenção de compreender e reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados.

Desta maneira, os textos de dois alunos(a)s foram selecionados para análise, e neste momento, a escolha dos trechos que foram tratados pela ATD levou em consideração a maneira pela qual os sujeitos envolvidos posicionaram seu entendimento sobre as atividades realizadas durante a disciplina, principalmente buscando considerações em relação às atividades experimentais. O material textual que será analisado em ATD é denominado *corpus*, e segue através dos seguintes processos de análise: unitarização, categorização e produção de metatextos.

Na etapa de unitarização, o texto do *corpus* é fragmentado e reescrito através de uma análise nos sentidos e significados possíveis, surgindo unidades de análise ou unidades de sentido. Destas compreensões iniciais, surgem as categorias emergentes denominadas intermediárias e finais, mais abrangentes e em menor número, avançando a análise pela categorização e escrita dos metatextos.

Na análise do material produzido pelos(as) estudantes, emergiram deste processo 6 (seis) categorias, a saber: *Aprendizagem*, *Avaliação*, *Construção do conhecimento*, *Desenvolvimento de habilidades*, *Importância da disciplina*, e *Metodologias de ensino*. Optou-se por não identificar os(as) estudantes, deste modo os sujeitos serão identificados como E1 e E2.

Pelas categorias que emergiram desta análise, é possível perceber uma maior ênfase em unidades de sentido nas categorias *Aprendizagem*, *Construção do conhecimento* e *Desenvolvimento de habilidades*, evidenciando a concepção dos sujeitos de forma positiva a respeito do trabalho realizado na disciplina. Na categoria *Aprendizagem*, emergiram ideias de que o professor necessita perceber que o estudante aprende por meio da interação com o docente e com os colegas, e que o trabalho em grupo contribuiu para a aprendizagem por meio da interação entre os pares, evidenciando a importância desta dinâmica.

Emergem também desta categoria o entendimento de uma aprendizagem mais significativa por meio da construção do conhecimento pelos estudantes, como pode ser visto pelo seguinte pensamento:

Quando há a possibilidade do aluno vivenciar aquilo que ele está aprendendo, o processo de construção do conhecimento se torna muito mais significativo (E2).

Nesse sentido, fica evidente o entendimento pelos sujeitos, dessa implicação na sua aprendizagem, e da necessidade de uma maior aproximação entre a teoria e a prática, proporcionada pelas atividades experimentais.

É importante destacar que a grande dificuldade que os alunos possuem em compreender fenômenos relacionados às ciências se dá devido ao distanciamento entre a teoria e a prática (E2).

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Um ensino de química satisfatório só será possível quando sua didática for capaz de mostrar ao estudante, de forma clara, descomplicada e interessante, a relação que existe entre os conhecimentos teóricos e os experimentos que levaram os estudiosos a descoberta destes conhecimentos (E1).

Na categoria *Construção do conhecimento*, indo ao encontro com a categoria anterior, os sujeitos evidenciam que a teoria e os conceitos químicos são mais bem compreendidos através da experimentação, trazem mais uma vez a importância da interação em sala de aula, quando colocam que a construção do conhecimento pelos estudantes é favorecida quando o professor proporciona um ambiente de interação em sala de aula e nas palavras de E1, “*para que haja a construção do conhecimento pelo aluno, de um nível que ele já adquiriu para um nível mais elevado, é importante a ajuda do professor ou de colegas que já dominem o assunto*”.

É evidenciada, também, a importância das atividades experimentais para a construção do conhecimento, e o entendimento do experimento como condutor que permite a conexão entre a teoria estudada e a prática vivenciada.

Quando há aproximação do que é estudado em sala de aula com o que é observado durante a experimentação, há um processo evolutivo na construção de conhecimento (E2).

A experimentação no ensino de química é capaz de levar o aluno a compreender conceitos químicos, que geralmente são apresentados de forma bastante abstrata (E1).

Em resumo, acredito que todos os experimentos nos possibilitaram construir o conhecimento, sobre os conceitos apresentados, de forma contextualizada e interessante (E1).

No que se refere ao *Desenvolvimento de habilidades*, colocam que através da experimentação é possível desenvolver diferentes habilidades, como o senso crítico, através da interpretação sobre o que se observa e que o professor deve instigar a curiosidade e a criticidade dos estudantes, promovendo o entendimento de que o conhecimento deve ser construído e não transferido. Assim, na categoria *Avaliação*, corroboram nesse sentido, quando trazem que “*a avaliação não deve atribuir notas somente pelo o que o aluno reteve de informações, mas sim, considerando todo o desenvolvimento deste durante as aulas*” (E1).

Ainda nessa categoria, evidenciam seus entendimentos sobre avaliação colocando que esta deve permitir ao professor perceber as dificuldades e necessidades de aprendizagem dos estudantes, levando em consideração o qualitativo e não só o quantitativo. Entendem o processo avaliativo como um importante instrumento para auxiliar o estudante a avançar na sua aprendizagem, e de outro lado, como um instrumento para a autorreflexão do professor quanto a qualidade do seu trabalho didático. Os sujeitos evidenciam também esses pressupostos, no trabalho realizado na disciplina de Físico-Química III:

A maneira como foi conduzida a avaliação da disciplina também foi bastante positiva, em meu ponto de vista, uma vez que acredito que esta não pode resumir-se apenas na atribuição de notas, a partir do conhecimento que os alunos conseguem reproduzir (E2).

Terminando a análise das concepções dos sujeitos sobre a disciplina,

reforçam seus entendimentos sobre o papel da experimentação no processo de aprendizagem, trazendo essas inferências para a prática vivenciada.

Diferentemente das disciplinas anteriores de Físico-Química, onde a metodologia de ensino era, em suma, tradicional, na disciplina de Físico-Química III pode-se explorar muito mais o método construtivista e experimental de ensino. (...) além disso, outro ponto fundamental na dinâmica da disciplina foi a experimentação como ferramenta de ensino (E2).

Além de conhecermos e aprendermos experimentos que poderemos reproduzir também, com alunos do ensino médio (E1).

Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo entender a percepção dos licenciandos em Ciências Exatas a cerca das atividades experimentais no ensino de Química, a partir do texto reflexivo escrito pelos estudantes ao final da disciplina de Físico-Química III, bem como identificar suas avaliações a respeito da referida disciplina. Por meio da análise qualitativa aplicada, pode-se perceber através dos textos que emergiram dos diferentes sujeitos, que estes entendem e valorizam a importância da experimentação em sala de aula, principalmente no que se refere à construção do conhecimento, afastando-se de um ensino mecânico e com base na reprodução.

O estudo teórico que embasou esta investigação possibilita identificar elementos que indicam que os sujeitos investigados atribuem às atividades experimentais uma ênfase na investigação, e por meio desta, a construção do conhecimento e dos conceitos químicos que estão sendo estudados. Percebe-se a importância da experimentação em qualquer nível de ensino, sobretudo em cursos de graduação e de formação de professores, uma vez que as práticas vivenciadas enquanto estudantes contribuirão na construção da identidade profissional dos futuros professores.

Reforça-se, também, o entendimento do processo de ensino e aprendizagem como caminho para a formação de um sujeito competente, que constrói e reconstrói conhecimento por meio de atividades que permitam o desenvolvimento de diferentes habilidades. Dar voz ao estudante é uma maneira de trazer os sujeitos para participarem ativamente num processo democrático de avaliação, permitindo ao docente refletir não só sobre as atividades desenvolvidas, como as contribuições que estas estão proporcionando na formação profissional desses sujeitos.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, M. S. T.; ABID, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, jun. 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMUBO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a

Os saberes docentes
na contemporaneidade:
perspectivas e desafios
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

formação da autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. (Orgs.). **Construção curricular em rede na Educação em Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. p. 317-336.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. a natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, mar./abr. 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

OLIVEIRA, G. A.; SILVA, F. C. Cromatografia em papel: reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 162-169, mai. 2017.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n.1, p. 139-153, jan./jun. 2010.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio em química. **Ciências e Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 50-74, mar. 2009.