

Condução de eletricidade por substâncias químicas: Experimentação por investigação para abordagem do tema Energia

Ticiane da Rosa Osório (PG)^{1*}, Vitor Garcia Stoll (PG)², Márcio Marques Martins (PQ)³

¹Universidade Federal do Pampa – Unipampa, Campus – Bagé; e-mail: ticiani_dp@hotmail.com*

²Universidade Federal do Pampa – Unipampa, Campus – Bagé; e-mail: vitorgarciastoll@gmail.com

³Universidade Federal do Pampa – Unipampa, Campus – Bagé; e-mail: marsjomm@gmail.com

Palavras-chave: Formação docente, Energia.

Área temática: Experimentação

Resumo: Esta pesquisa apresenta um recorte da Oficina “TIC e o ensino de Ciências da Natureza: Experimentação para abordagem do tema Energia” desenvolvida no âmbito do Mestrado Acadêmico em Ensino (MAE) da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, *Campus* - Bagé. Participaram 20 acadêmicos do segundo semestre do Curso de Licenciatura em Ciências da UNIPAMPA, *Campus* – Dom Pedrito. Objetivou-se entender por meio da Experimentação como determinadas substâncias químicas em meio aquoso favorecem a condutibilidade elétrica. Metodologicamente utilizou-se a Experimentação por investigação através de um modelo de circuito elétrico simples. O instrumento de coleta de dados adotado foi um questionário contendo cinco questões abertas que foram submetidas à análise qualitativa. Resultados revelam que a Experimentação contribuiu para percepção de como as diferentes substâncias conduzem ou não eletricidade, proporcionando autonomia e cooperação do trabalho no coletivo.

Introdução

A discussão das formas de abordagens e tópicos relacionados ao ensino de Ciências da Natureza vem ganhando destaque ao passar dos anos em todos os níveis, tanto básico quanto superior. Muitos dos professores que atuam nesta área do conhecimento, se utilizam de estratégias, recursos e metodologias que auxiliem o estudante na aquisição de novos saberes de forma significativa, tais como as tecnologias digitais, jogos didáticos, oficinas temáticas, Experimentação entre outros. Dentre estes, destaca-se a utilização da Experimentação, que desde a década de 60 está inserida no âmbito escolar em diversos níveis de ensino, pois neste período ocorreu a popularização das práticas experimentais e a utilização dos laboratórios didáticos (NARDI, 2015).

Apesar das diversas vantagens nas quais a Experimentação pode propiciar aos estudantes, especialmente como o mencionado por Giordan (1999, p. 43) onde argumenta que esta desperta fortemente o interesse “[...] entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à Experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos.” Oliveira (2010), em consonância com a menção do autor supracitado, destaca como colaborações trazidas pela Experimentação às relações sociais do

trabalho em grupo; a autonomia e iniciativa subjetiva; a motivação para reflexividade, criatividade e argumentação; a aprimoração da capacidade observativa e das habilidades manipulativas e outras tantas.

No que se referem às atividades práticas, os Parâmetros Curriculares Nacionais argumentam que,

[...] é essencial que as atividades práticas, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, permitam **ricos momentos de estudo e discussão teórico/prática** que, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação real [...] (BRASIL, 2006, p. 123 – 124, grifo dos autores).

Diante do excerto acima exposto é possível verificar a necessidade da utilização da Experimentação para o ensino de Ciências, no qual, não deve ser dissociada da teoria, já que propicia uma interação mais aprofundada entre os estudantes, conteúdos e conceitos científicos. Com isso, o emprego da Experimentação para construção do conhecimento é afirmado pelos professores no sentido de estratégia de ensino que motiva os estudantes favorecendo o despertar curioso, instigante ao novo saber (GIORDAN, 1999; OLIVEIRA, 2010).

Dessa forma, a Experimentação ainda se constitui como um rico recurso para abordagem de tópicos relacionados ao ensino de Ciências da Natureza, como por exemplo, a Energia. Alguns pesquisadores (GASPAR, 2009; MORTIMER; AMARAL, 1998) consideram a Energia como um tema complexo e abstrato por possuir muitas definições diante da área. No entanto, as manifestações e a formas podem estar atreladas a variados significados como: calor, luz, trabalho, movimento, eletricidade, entre outros (OKI, 2000).

A definição mais usual destinada a Energia é a capacidade que os objetos ou corpos possuem de realizar um trabalho, entretanto, possui outras formas de manifestações, como o calor e a eletricidade. Tais tópicos são de grande importância para a evolução da sociedade em geral, especialmente após a revolução industrial e para o técnico-científico que se estende até a atualidade (OKI, 2000).

Por este motivo, diante da complexidade do tema, torna-se essencial desenvolver atividades que busquem explorar e esclarecer as manifestações de Energia, com a finalidade de desenvolver suas relações interdisciplinares na área das Ciências da Natureza. Neste contexto, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal do Pampa – Unipampa, *Campus* – Bagé, como parte integrante da pesquisa, apresenta-se um recorte da Oficina intitulada “TIC e o Ensino de Ciências da Natureza: Experimentação para abordagem do tema Energia”, desenvolvida com 20 acadêmicos do segundo semestre do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Unipampa, *Campus* – Dom Pedrito. O objetivo desta parte da Oficina foi entender, por meio da Experimentação, como determinadas substâncias químicas em meio aquoso favorecem a condutibilidade elétrica.

Metodologia

Para abordagem conceitual optou-se pela Experimentação, pois contribui para um caráter lúdico, motivador e vinculado aos sentidos (GIORDAN, 1999). Anteriormente à Experimentação realizou-se a explicação do conteúdo, pois, não

deve ser desvinculada das aulas teóricas e das discussões em grupo, uma vez que, “[...] experimento significa um ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico” (ROSITO, 2008, p. 196).

A Experimentação “Condução de Eletricidade por Substâncias Químicas” foi utilizada como o intuito de verificar, através de um circuito de Energia, a condutibilidade e não condutibilidade elétrica de alguns compostos em meio aquoso. Para realização utilizaram-se os seguintes materiais: um circuito de Energia simples (sirene), *Becker*, limão, vinagre, açúcar, suco de laranja concentrado, sal e água. Foram mergulhados os dois fios do circuito elétrico em cada uma das substâncias em meio aquoso. Aquelas que conduziram a eletricidade acenderam a lâmpada com intensidades diferentes.

Após realização da Experimentação e abordagem teórica, foi aplicado um questionário com cinco perguntas abertas aos acadêmicos, são elas: (1) Qual o objetivo da Experimentação? (2) Quais as Componentes Curriculares envolvidas nesta Experimentação? (3) Esta Experimentação pode ser realizada em qualquer espaço de aprendizagem? Por quê? (4) Qual a relação da Experimentação com o tema Energia? (5) O que você entendeu sobre após a realização desta Experimentação?

Os dados empíricos foram analisados qualitativamente, que de acordo com Gil (2002, p. 133), definiu-se como “[...] uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório”. Inicialmente foi feita a leitura dos questionários e transcritas as respostas para o programa *Microsoft Excel*, a partir do qual, criou-se uma base de dados para análise. Cada sujeito da pesquisa foi identificado por caracteres alfanuméricos (L-1, L-2, L-3... L-20), sendo a letra “L” correspondente à palavra licenciando e o numeral uma maneira de substituir o nome. Para interpretação, utilizaram-se frases, quadros e diagramas que destacam e sintetizam os resultados da pesquisa.

Análise dos resultados

Participaram da pesquisa 20 acadêmicos do segundo semestre de um Curso de Licenciatura Ciências da Natureza. Destes, 14 são mulheres e seis homens, com faixa etária de 17 a 44 anos.

Na primeira questão, “Qual o objetivo da Experimentação?”, verificou-se que grande parte dos acadêmicos entendeu o objetivo destinado a Experimentação.

A resposta com maior representatividade encontrada na análise se refere ao objetivo “Identificar quais substâncias conduzem a eletricidade com mais facilidade em meio aquoso”, totalizando seis (30%) menções. Outros participantes destacaram “Verificar por meio da Experimentação que algumas substâncias conduzem com mais facilidade a Energia elétrica em meio aquoso”, mencionado por quatro (20%) acadêmicos. Três (15%) ressaltaram que o objetivo da Experimentação foi “Compreender por qual motivo algumas substâncias conduzem Energia elétrica com mais facilidade que outras em meio aquoso”. De modo semelhante, quatro (20%) relataram que foi “Observar a condutibilidade elétrica em diferentes substâncias em meio aquoso”. Verificou-se que três (15%) acadêmicos não souberam responder a questão. Diante das respostas encontradas, afirma-se que todos os objetivos

listados pelos participantes da oficina podem ser considerados corretos, já que corroboram com o intuito da realização da Experimentação.

A segunda questão, “*Quais os Componentes Curriculares envolvidos nesta Experimentação?*”, buscou identificar quais disciplinas os acadêmicos atribuíram ao experimento, conforme elucidado na Figura 1.

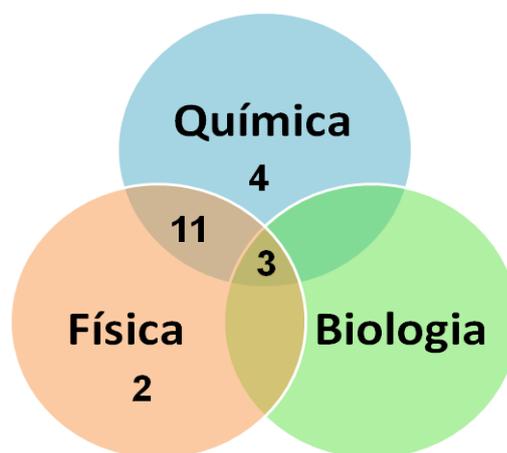


Figura 1 - Disciplinas atribuídas na Experimentação pelos acadêmicos

Fonte: autores

Percebeu-se que quatro acadêmicos (20%) aliaram a Experimentação somente à Química e dois somente à Física (10%), tendo uma visão monodisciplinar. Enquanto que, 11 (55%) atribuíram corretamente às componentes de Física e Química e três (15%) Biologia, Física e Química. Possivelmente essa percepção deve-se a formação interdisciplinar dos sujeitos no Curso de LCN.

Em relação à questão 3 “*Esta Experimentação pode ser realizada em qualquer espaço de aprendizagem? Por quê?*”, 11 responderam sim (55%) e nove responderam não (45%). Dentre as impossibilidades, citaram a dificuldade de conseguir o aparato utilizado pelos pesquisadores, no entanto, alguns sugeriram a substituição por uma lâmpada de baixa voltagem. Embora apresente baixo risco, citaram a necessidade de o professor aderir aos procedimentos de segurança.

A partir da questão quatro “*Qual a relação da Experimentação com o tema Energia?*”, 17 acadêmicos (85%) estabeleceram relação direta com a Energia elétrica, enquanto que, três (15%) não responderam. A seguir são expostos alguns excertos ilustrativos: **A-7**: “*Percebo a relação com o tema energia a partir da eletricidade*”; **A-9**: “*A relação é com a energia elétrica, porque vi a sirene acender quando foram colocadas determinadas substâncias*”; **A-16**: “*A energia se apresenta na forma de condução da eletricidade*”.

A última questão, “*O que você entendeu após a realização desta Experimentação?*”, investigava o que os acadêmicos haviam entendido em relação à atividade. Destaca-se como respostas: **A-1**: “*Alguns substâncias utilizadas no dia a dia, como o limão e o sal, quando em meio aquoso são bons condutores de energia elétrica*”; **A-4**: “*A água salgada conduziu a eletricidade porque quando o cloreto de sódio se dissolveu na água, as moléculas formaram íons de $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$* ”; **A-19**: “*[...] Substâncias químicas que liberam íons em solução aquosa conduzem a eletricidade com mais facilidade*”.

Dezessete acadêmicos (85%) assinalaram em seus relatos os conceitos científicos abordados durante a atividade. No entanto, três (15%) não responderam o questionamento.

Considerações finais

A Experimentação para a abordagem de conceitos e conteúdos relacionados às Ciências da Natureza torna-se uma forte aliada para que os estudantes tenham um entendimento significativo do novo saber. No entanto, vale ressaltar que as relações deste recurso de ensino e o conhecimento científico devem ser claros e bem articulados, caso contrário pode levar a uma confusão conceitual, já que cada sujeito pode interpretar diferentemente diante de seus conhecimentos pré-existentes.

Este aspecto fica evidente nos resultados encontrados, que revelam o entendimento de todos os acadêmicos que responderam a primeira questão. Expressaram de outras maneiras o objetivo dos proponentes da oficina, entender por meio da Experimentação como determinadas substâncias químicas em meio aquoso favorecem a condutibilidade elétrica.

Na segunda questão, os acadêmicos perceberam as relações interdisciplinares da Experimentação ao destacarem na maioria de suas respostas mais de uma componente curricular concomitantemente. A ligação entre as componentes curriculares de Química e Física foi a mais evidenciada, e apenas seis não reconheceram a interdisciplinaridade.

O resultado encontrado na terceira questão demonstra a preocupação dos acadêmicos ao reconhecerem que a atividade pode ser desenvolvida em qualquer espaço de ensino, desde que o professor tenha os cuidados necessários para que não ocorra nenhum problema, já que a Experimentação envolve o uso de Energia elétrica. Além disso, alguns dos acadêmicos inclusive mencionaram a possibilidade de adaptações no modelo de Experimentação, utilização de uma lâmpada de baixa voltagem.

A quarta questão demonstra que os acadêmicos relacionaram a proposta com a temática Energia, pois destacaram em suas respostas que a Experimentação mostrava o comportamento de determinadas substâncias químicas que em meio aquoso conduziam Energia elétrica.

A última questão, que tencionou verificar o que estes entenderam a partir da Experimentação, revelou a percepção perante a condutibilidade de Energia elétrica em meio aquoso, por que os acadêmicos relataram de forma mais simplificada o fenômeno decorrente entre as substâncias químicas em questão e a água.

Por fim, considera-se relevante o desenvolvimento de pesquisas como a relatada neste trabalho, pois a exploração de possíveis metodologias desde a formação inicial merecem destaque, para que assim no exercer da profissão os futuros professores possam desenvolver suas aulas e propostas didáticas amparadas em subsídios que favoreçam de fato um processo de construção do conhecimento claro e significativo.

Este trabalho tem apoio financeiro da FAPERGS.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências**. São Paulo: Ed. Ática, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, 1999, p. 43-49.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Revista Química Nova na Escola**, n. 7, p. 30-34, maio, 1998.

NARDI, Roberto. **A área de Ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros**. 2005. 166 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências, Bauru, 2005.

OKI, M. C. M. A eletricidade e a química. **Química Nova na Escola**. n. 12, 2000, p. 34-37.

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

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 195-208.