

EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA

Denise Rosa Medeiros*¹(PG), Marcos Vinícios da Silva Ferreira²(IC), Raquel Pereira Neves Gonçalves³(PG) Mara Elisângela Jappe Goi⁴(PQ). roza.de@hotmail.com

Unipampa - Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

Palavras-chave: Experimentação Investigativa, Ensino de Ciências. Aprendizagem Significativa.

Área temática: (Experimentação)

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar e discutir a potencialidade de uma sequência didática de ensino, envolvendo reações exotérmicas e endotérmicas, pautada pelas relações entre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e a Experimentação Investigativa, como contributivo aos processos de ensino e de aprendizagem. A mesma foi desenvolvida com uma turma de 1º Ano do Ensino Médio de uma escola pública, localizada na zona urbana do município de Caçapava do Sul – RS. Como resultado percebeu-se pertinência desta ação para promoção de uma Aprendizagem Significativa no Ensino de Química, tendo em vista o interesse demonstrado pelos alunos no decorrer do desenvolvimento da atividade prática e pela pertinência tanto das respostas apresentadas como dos questionamentos levantados, que mostraram estar em consonância com os conceitos envolvidos.

INTRODUÇÃO

No ambiente escolar é recorrente nos depararmos com métodos de ensino que priorizam a exposição de conteúdos através da explicação oral do professor, seguida da resolução de exercícios e avaliação teórica. Em muitos casos em que essa sequência didática é adotada, os alunos apresentam dificuldades em compreender o conteúdo, chegando a pensar que grande parte dos conceitos vistos na escola, principalmente nas áreas das Ciências Exatas e da Natureza, não passam de assuntos desvinculados da realidade, sobrecarregados de fórmulas matemáticas, que muitas vezes, não tem relevância em seu contexto cotidiano. Frente a esta realidade, acredita-se que articular conceitos desenvolvidos na escola com fatos e fenômenos vivenciados pelos estudantes, utilizando-se de atividades práticas, pode promover o desenvolvimento cognitivo despertando maior interesse pelo estudo.

Segundo a teoria de Ausubel (2003), uma das condições necessárias para que ocorra aprendizagem significativa é a existência da predisposição de aprender, neste sentido, é importante mostrar aos estudantes através da utilização de metodologias diferenciadas a importância das ciências, em especial a Química, demonstrando o quanto está presente em nossa vida. Ausubel (2003) enuncia que existe uma estrutura em que a organização e integração da aprendizagem se processam, nesta ótica o que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe e que pode funcionar como ponto de ancoragem para as novas aprendizagens. Portanto, o aluno não deve ser considerado apenas como um receptáculo vazio que precisa ser preenchido visto que, ele aprende a partir do que já vivenciou e internalizou, o que pode ser enunciado como conhecimentos prévios. Segundo Ausubel (2003) as informações no cérebro humano se organizam e formam uma

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

hierarquia conceitual, os elementos mais específicos de conhecimento são ligados e assimilados a conceitos mais gerais, portanto, pode-se inferir que poderá haver uma verdadeira aprendizagem se o aluno conseguir incorporar os novos conceitos que lhe foram apresentados, através do estabelecimento de relações com o que já sabe. É preciso que o aluno torne-se capaz de compreender e explicar conceitos, para que possa tornar-se apto a criar estratégias e interagir frente a novas situações na busca de solucionar problemas.

Frente o que foi exposto é possível perceber que para ocorrência da aprendizagem é necessário um conteúdo mínimo, ou seja, um conhecimento mesmo que simplificado, que possa promover uma inter relação e produção de significado. Conforme Ausubel (2003), a aprendizagem pode ser considerada significativa quando novos conhecimentos passam a ter significado para o aprendiz.

Na rotina da sala de aula é possível perceber que grande parte das situações de ensino e aprendizagem trabalhadas promovem apenas uma aprendizagem receptiva que, muitas vezes, não apresenta sentido para os alunos, fazendo com que estes apenas decorrem os conteúdos para passar nas avaliações e logo após os esqueçam, não promovendo aprendizagem significativa. Como forma de tentar modificar este panorama, muitos autores defendem a utilização de atividades práticas, principalmente nas Ciências da Natureza. Neste sentido, Galiazzi e Gonçalves (2004) sinalizam que as atividades experimentais podem ser utilizadas pelos professores como forma de despertar a curiosidade, estimular a investigação e obter resultados positivos na promoção e compreensão do conhecimento, não dissociando teoria e prática. Assim, a experimentação se apresenta como uma estratégia que facilita a resolução de questões problematizadoras.

Acredita-se, portanto, que utilizar-se de atividades práticas pode ser uma ferramenta útil para contribuir com o processo de construção do conhecimento. Nesta ótica torna-se necessário que os professores não possuam uma ideia simplista da experimentação, acreditando que a mesma serve somente para comprovar teorias, mas sim que possibilita ao aluno ser o ator do processo que provavelmente leve a uma contribuição significativa para a ocorrência da aprendizagem.

Conforme Azevedo (2004), a utilização de atividades investigativas pode conduzir o aluno a refletir, discutir e buscar explicação para resultados, não se restringindo a manipulação de objetos, observação de fenômenos e comprovação de teorias. Hodson (1998), salienta que em uma aula prática o importante não é o manuseio de equipamentos e vidrarias, mas o desafio cognitivo que o experimento possa oferecer.

Assim, faz-se necessário compreender que a experimentação não se restrinja a uma receita a ser seguida com rigurosidade, mas poderá possuir um roteiro, como forma de organizar e facilitar a construção de conhecimentos, levando a desafiar os estudantes e promover reflexões.

Portanto, ao planejar esta sequência didática utilizando-se da experimentação investigativa e dos conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa, pretendeu-se que os estudantes participassem ativamente das aulas, incorporando os conceitos químicos envolvidos de modo significativo, despertando curiosidade, trabalho colaborativo e o interesse pelo que estava sendo abordado.

METODOLOGIA

O presente trabalho é de natureza qualitativa que, segundo Lüdke e André (1986) proporciona a relação entre teoria e prática, oferecendo ferramentas eficazes para a interpretação das questões educacionais. O mesmo tem como objetivo analisar possíveis contribuições da utilização de atividades experimentais investigativas no ensino de “reações exotérmicas e endotérmicas”. Para isso utilizou-se uma sequência didática que foi aplicada em 22 alunos do 1º Ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública do município de Caçapava do Sul-RS, sendo desenvolvida pela professora regente e por um graduando do curso de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa, utilizando um total de 04 horas aulas da disciplina de Química para sua implementação.

Durante a primeira aula foram introduzidos conceitos sobre processos que liberam e absorvem energia. Pois, segundo Fonseca (2013), no nosso cotidiano é comum usarmos os termos calor e temperatura como sinônimos, mas cientificamente eles têm significados diferentes. Calor é a energia transferida de um corpo para outro devido à diferença de temperatura existente entre eles, onde essa energia flui (na forma de calor) do corpo de maior temperatura para o de menor. A temperatura mede o grau de agitação das moléculas deste corpo. Assim, quando ocorre uma transferência de calor, o objeto que recebe a energia aumenta a agitação de suas moléculas e, conseqüentemente, sua temperatura. Essa transferência ocorre até ambos atingirem o equilíbrio térmico, isto é, possuírem a mesma temperatura. Portanto, processos que liberam calor para o meio são chamados de **exotérmicos**; como exemplos, temos as reações de combustão. Por outro lado, processos que ocorrem absorvendo calor do meio são conhecidos como **endotérmicos**, como é o exemplo da ebulição da água.

As três aulas seguintes foram desenvolvidas no laboratório de Ciências da Natureza onde os alunos foram divididos em 5 grupos. No primeiro momento foi projetado um problema de pesquisa.

Quadro 1- Problema de pesquisa

Seria possível obter temperatura para cozinhar alimentos sem o uso de chamas ou eletricidade? E baixar a temperatura ambiente sem a utilização de refrigeração elétrica?

Fonte: Própria

No momento seguinte cada grupo recebeu uma folha contendo os materiais e reagentes que encontravam-se dispostos nas bancadas e o direcionamento do que deveriam fazer para conseguir encontrar respostas para o problema apresentado.

Quadro 2- Materiais, reagentes e proposição de desenvolvimento

Materiais e reagentes

Clara de ovo; papel alumínio; béqueres de 50 ml; termômetro de -10 a 100°C; pipetas de 20 ml; tubos de ensaio; cloreto de amônio (NH₄Cl); uréia (CH₄N₂O); água destilada; hidróxido de bário octahidratado [Ba(OH)₂.8H₂O].

Desenvolvimento

- Medir a temperatura de uma amostra de água destilada, a fim de ter uma temperatura inicial de referência;

- Em tubos de ensaio, preparar soluções aquosas dos reagentes, e com auxílio do termômetro verificar qual o tipo de processo está envolvido;
- Fazer um recipiente com o papel alumínio em forma de bandeja, de modo que seja possível adicionar um pouco da clara de ovo em seu interior;
- Identificar qual o processo apresentou maior elevação de temperatura;
- Verificar o que ocorre ao preparar uma nova solução de processo exotérmico em uma placa de petri e adicionar ao alumínio com a clara de ovo (o manuseio do alumínio deve ser feito por uma pinça ou similar).

Fonte: Própria

Como etapa final da sequência receberam quatro questões para serem respondidas, debatidas com os demais grupos e entregue para a professora.

Quadro 3- Questões para serem respondidas

- 1- Descreva o que você observou ao longo do experimento.
- 2- Como o uso do termômetro pode servir para classificar o tipo de fenômeno que ocorreu?
- 3- O que ocorre entre os reagentes?
- 4- Qual foi a maior e a menor temperatura encontrada? Compare com os colegas?

Fonte: Própria

Para realização da análise da sequência foram observadas tanto a participação dos estudantes como as respostas dadas às questões solicitadas.

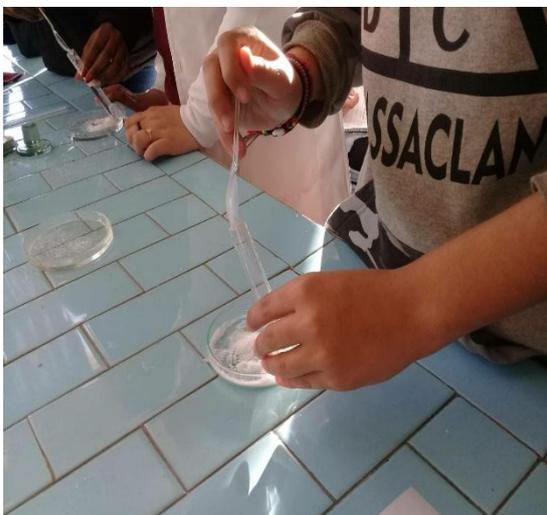


Figura1- mistura de água com soluto



Figura2- verificando a temperatura



Figura 3- recipiente de papel alumínio



Figura 4- escrevendo os resultados observados

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da observação da atividade experimental e das respostas dos alunos as questões propostas, emergiram duas categorias de análises: Participação colaborativa e Dificuldades encontradas durante a atividade experimental.

PARTICIPAÇÃO COLABORATIVA

Desde o início do desenvolvimento desta sequência didática foi possível perceber o interesse e uma participação efetiva da maior parte dos alunos. Durante a aula teórica em que foram trabalhados os conceitos necessários para o desenvolvimento da atividade prática os alunos organizaram-se em grupos, fizeram perguntas e responderam aos questionamentos lançados, demonstrando estarem atentos à explicação. Muitos trouxeram exemplos do dia a dia, mostrando que conseguem explicar alguns fenômenos utilizando seus conhecimentos prévios.

Na etapa que ocorreu no laboratório, seguiram trabalhando em grupo, dividindo as tarefas e apresentando organização durante a sequência. Pode-se perceber interesse dos alunos na realização da atividade prática, mostraram-se motivados já que todos queriam realizar os experimentos, observar as temperaturas encontradas e tentar definir o tipo de processo que estava ocorrendo. Portanto, acredita-se que a sequência utilizada possibilitou uma aprendizagem significativa já que o material utilizado mostrou-se potencialmente significativo, levando o aluno a utilizar seus conhecimentos prévios para dialogar e construir novos conceitos. (AUSUBEL, 2003).

DIFICULDADES ENCONTRADAS DURANTE A ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Mesmo com todos alunos envolvidos no desenvolvimento das tarefas, um dos obstáculos mais expressivos observado durante a atividade experimental proposta foi a dificuldade de interpretação das informações. Por mais explícito e direto que parecesse o enunciado, a questão ou a informação da atividade, muitos alunos tiveram dificuldade em compreender o procedimento do experimento. Este fato pode estar relacionado ao tipo de ensino que os alunos estão acostumados a vivenciar,

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

em que simplesmente resolvem exercícios diretos, sem necessidade de interpretação e, portanto, não conseguem desenvolver as capacidades interpretativas e argumentativas. Neste sentido, Hodson (1994) destaca a importância do experimento e o desafio cognitivo que este pode oferecer, propiciando ao aluno a busca pelo desenvolvimento de habilidades necessárias para solucionar as questões.

Devido à atividade prática implementada possuir um caráter investigativo, não apresentando ordens diretas e sim orientações e direcionamentos para os alunos tentarem resolver uma situação-problema, observou-se dificuldades na formulação de hipóteses e execução dos procedimentos, que em alguns momentos necessitaram da intervenção da professora e do graduando colaborador.

Quanto a este fato Pacheco e Ataíde (2013), destacam que o papel do professor é incentivar o aprendizado dos alunos através da leitura, escrita e expressão oral, de modo que essas habilidades se traduzam na capacidade de saber ouvir, falar, interpretar, ler e escrever em situações de participação social. Conforme Ausubel (2003) para que ocorra aprendizagem significativa é importante que o professor assuma o papel de mediador, questionador, orientando os procedimentos para o alcance dos objetivos, propiciando ao aluno a construção significativa dos conceitos.

Um dos fatores que contribui para as dificuldades no Ensino de Química é sinalizado por Santos e Schnetzler (2013), ao destacarem que apesar do potencial experimental desta disciplina muitos professores não utilizam-se das aulas experimentais como método de valorização e estímulo ao aprendizado. E, nesse sentido, o Ensino de Química várias vezes pode ser conduzido apenas por conceituações e apresentação de leis e fórmulas, que acabam por distanciar esta ciência do cotidiano vivido e compartilhado pelos alunos.

Um dos resultados esperados ao final desta atividade, era que os grupos associassem os resultados das variações de temperatura obtidos nas soluções para responderem a situação-problema proposta, porém na análise dos relatórios dos alunos, observou-se que apesar da maioria conseguir fazer as associações entre as variações de temperatura e os processos de troca de calor (exotérmico e endotérmico), a concepção dos conceitos de temperatura e calor ainda estavam um pouco confuso gerando dúvidas em alguns alunos na hora da identificação do tipo de processo necessário para responder a situação-problema.

Nessa perspectiva, a utilização da atividade experimental serviu para identificar as dificuldades de compreensão a respeito dos conceitos, sanar dúvidas e tornar a aula mais dinâmica e significativa.

Acredita-se que desenvolver atividades experimentais que questionem o uso da prática descontextualizada e reprodutiva e que oportunizem momentos de reflexão e discussão acerca dos resultados, tendem a proporcionar condições para que os alunos desenvolvam melhor sua compreensão conceitual, e aprendam mais a respeito da natureza das ciências (HODSON, 1994). Nesse sentido, em uma tentativa de tornar o ensino mais problematizador, utilizar-se de atividades experimentais que envolvam os alunos em todas as fases, desde o planejamento até a execução do experimento, de modo a incentivar a elaboração e criação de hipóteses, de estratégias e de soluções para os problemas pode contribuir no processo de construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática realizada com a proposição de atividade experimental investigativa foi considerada potencialmente significativa com relação à construção do conhecimento, pois a partir das respostas apresentadas pode-se perceber que apesar das dificuldades encontradas os alunos participaram ativamente de todo o processo e conseguiram chegar a resultados satisfatórios.

Diante do exposto foi possível verificar que, trabalhar conteúdos químicos utilizando-se de atividades práticas, que necessitem de uma busca por respostas e atitudes dos próprios estudantes torna-se eficiente, pois desperta nos alunos a curiosidade, fazendo com que se motivem para o trabalho investigativo, participem efetivamente na busca pela realização das tarefas, trabalhem em equipe e adquiriram, mesmo que gradualmente, habilidades para manipulação experimental.

Nesse sentido, o trabalho experimental investigativo realizado se mostrou eficaz no processo de tomada de decisões pelos alunos, reflexão sobre a prática, elaboração de hipóteses, apropriação de habilidades manipulativas e debates entre colegas. Este tipo de atividade retira os educandos do papel de expectadores e os coloca como sujeitos de sua própria aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

AZEVEDO M. C. P. S (2004) 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**. São Paulo: Thomson, cap. 2, p. 19-33

FONSECA, M. R. M.; **Química**. 1. ed. – São Paulo: Ática, 2013.

GALIAZZI, M. 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.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E. P. U, 1986.

PACHECO, R. S.; ATAIDE, A. M. **Dificuldades de interpretação de textos na escola - propostas metodológicas para a superação desse problema: trabalhando com fábulas e mitos**. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospd/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_port_artigo_rosimeri_dos_santos_pacheco.pdf. Acessado em 04 de dezembro de 2017.

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

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P.; O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**. N° 4, Novembro 1996.