

Aulas Experimentais como Recurso Didático no Ensino de Química no Ensino Médio

Eduardo F. da S. Guimarães^{1*}(IC), Márcia R. Cordeiro²(PQ)

ed23ardo@gmail.com

¹ Graduando do curso Licenciatura em Química e ex-bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) sub projeto Química da Universidade Federal de Alfenas-MG (Unifal-MG)

² Professora da Universidade Federal de Alfenas-MG e ex-coordenadora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) sub projeto Química

Palavras-chave: Experimentação, PIBID, ensino médio.

Área temática: Experimentação

Resumo: O presente trabalho consiste no relato de experiências de uma atividade desenvolvida em uma escola pública no interior de Minas Gerais pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A atividade foi desenvolvida com o objetivo de ensinar o conceito de mudança de estados físicos, abordada de maneira interdisciplinar a partir da construção de gráficos. A metodologia do trabalho foi pautada na pesquisa e no desenvolvimento da atividade, tendo como público de 7 salas de 1º ano do Ensino Médio de escola pública da cidade de Alfenas-MG contado com aproximadamente 220 alunos. A partir da análise de questionários pré e pós atividade pôde-se evidenciar o potencial das aulas experimentais na disciplina de Química, para estímulo da participação, despertar da curiosidade, criatividade, colaboração, além do desenvolvimento de habilidades como observação, registro e relato. Outra característica das aulas experimentais consiste na potencialidade do ensino de conteúdos que permeiam vários campos do conhecimento, como realização de cálculos, construção de gráficos, etc. explorando as áreas de Química e Matemática, por exemplo. Entretanto existem algumas dificuldades no que diz respeito à experimentação em escolas, seja pela falta de local adequado, pouco tempo para a realização de uma boa atividade e/ou o número elevado de alunos por sala.

Introdução

Autores como (SILVA,2011), tem apontado como o ensino de Ciências (dentre estas, a Química) vem enfrentando dificuldades, devido à falhas na formação de professores, fazendo com que conceitos químicos sejam abordados de forma conteudista e distante da realidade dos alunos. Somam-se a isso, fatores como o desinteresse por parte dos alunos, esse desinteresse pode estar associado com o alto nível de complexidade e abstração dessa disciplina, fazendo-se necessário a busca de novas medidas para tornar o ensino de Química mais eficaz. Dentre as estratégias buscadas, sugere-se que o conteúdo seja apresentado de forma interdisciplinar, contextualizada e com aulas experimentais com maior frequência.

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Destas opções, as aulas experimentais ainda são as mais buscadas quando se tenta modificar o cenário da sala de aula. Autores como (GIORDAN, 1999) (GUIMARÃES, 2009) defendem as aulas experimentais como uma estratégia eficiente, apontando as inúmeras vantagens como, por exemplo: a partir destas aulas experimentais, pode-se introduzir problemas, permitindo a contextualização e conduzir os alunos a buscar respostas àquela investigação proposta; além disso, pode-se despertar caráter motivador, lúdico, observador e ligado às percepções sensoriais. Através da experimentação é possível fazer observações, realizar a coleta de dados, registrarem, elaborar hipóteses e discutir os resultados, tendo por objetivo explicar os fenômenos observados a partir de conceitos científicos já aprendidos ou em construção. Outra observação pertinente acerca da experimentação é quando (GIORDAN, 1999) afirma que a experimentação não é só um instrumento para o desenvolvimento de habilidades, mas também um legitimador do conhecimento científico.

É apresentado em (GIORDAN, 1999) a modalidade de experimentação por simulação, no qual neste tipo de experimentação pretende-se estimular a criação de modelos mentais pelo aluno, no qual o aluno consiga estabelecer uma relação entre os modelos e os fenômenos observados na realidade. Outra modalidade de experimentação possível é a experimentação investigativa apontada por (FERREIRA, HARDWING e OLIVEIRA, 2010), neste modelo os alunos são colocados em situações que requerem pequenas pesquisas, e simultaneamente exigem-se conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, sendo possível desenvolver habilidades de investigar, manipular e comunicar. Na experimentação investigativa é importante que os alunos estejam em contato com situações problemas adequadas, sendo possível que o aluno construa o próprio conhecimento. Em seus trabalhos (GUIMARÃES, 2009), (GIORDAN, 1999) e (FERREIRA, HARDWING e OLIVEIRA, 2010) afirmam que as aulas experimentais não devem ser do tipo “receita de bolo”, e que uma observação não é feita em um total vazio conceitual, sendo necessário um aporte teórico que oriente o que o aluno deve observar, e quando o experimento é apenas um comprovador de teoria, ele não permite que o aluno questione e crie hipóteses e/ou encontrar a divergência entre a hipótese apontada por ele e a cientificamente aceita. Conforme aponta (SANTOS et al., 2016) a experimentação não deve ser utilizada como mero instrumento motivacional ou para comprovar conceitos aprendidos na sala de aula. Para que isso não ocorra é necessária a criação de uma situação problema juntamente com a experimentação, que fomentará o diálogo entre professor-aluno, aluno-aluno, permitindo que o aluno seja agente ativo na construção do próprio conhecimento, elaborando hipóteses, além de desenvolver uma postura ativa nos alunos no que diz respeito a busca de resoluções de problemas.

Apontamentos de (GUIMARÃES, 2009) diz que é possível trabalhar a experimentação na forma expositiva, desde que as descobertas e observações dos alunos sejam trabalhadas significativamente, ou seja, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, de forma que o conhecimento novo irá se relacionar de forma não arbitrária com a estrutura cognitiva do aluno (MOREIRA, 2006).

Metodologia

Este trabalho baseia em uma análise dos resultados obtidos através de uma ação de intervenção já executada pelo PIBID Química da Universidade Federal de Alfenas- MG. Segundo a autora Silva (2005) a pesquisa pode ser classificada em quantitativa quando transformam em números os dados a fim de classificá-los e analisá-los, sendo que neste tipo de pesquisa é necessário se utilizar técnicas estatísticas nesta análise. Uma pesquisa qualitativa, por sua vez, possui uma abordagem mais descritiva, havendo interpretação de fenômenos e atribuição de significados. Este trabalho apresenta características de uma pesquisa descritiva, com uma abordagem quantitativa-qualitativa, onde se pretende analisar os resultados obtidos a partir de uma atividade de intervenção realizada pelo PIBID Química da Universidade Federal de Alfenas- MG em uma escolar da rede estadual de ensino, tendo como público alvo alunos do 1° ano do Ensino médio.

Como instrumento de coleta de dados utilizou-se questionários aplicados antes da aula experimental e o relatório referente à execução do experimento. Um questionário é definido por Silva (2005) como uma série de perguntas que deve ser respondida por escrito pelo entrevistado, tendo perguntas do tipo aberta, ou seja, onde o entrevistado escreve sua resposta. Utilizou-se ainda como instrumento de coleta de dados o diário de campo, de onde foram retiradas informações sobre a construção e a implementação da atividade.

O planejamento da atividade experimental iniciou-se após observações obtidas pelo acompanhamento das turmas. Uma característica marcante foi o desinteresse pelas aulas de Química, estimulando-nos para que propuséssemos esta atividade. Além disso, se observou uma dificuldade dos alunos em entender o fenômeno de mudança do estado físico da matéria, não se estabelecendo relação com o que é observado macroscopicamente com o que é aceito cientificamente. Após uma reunião entre a coordenadora do PIBID Química, o professor regente de aula e pibidianos que acompanhavam a escola elaboraram-se uma atividade experimental que pudesse englobar os conceitos de Fusão, Ebulição, Condensação Sublimação e Ressublimação, relacionando-os com a construção de gráficos e construção de relatórios.

A construção da atividade contou com os seguintes passos: pesquisa a elaboração do roteiro e elaboração do questionário. O roteiro da aula experimental é uma adaptação de uma atividade experimental disponível no portal do professor que é uma área do site do MEC destinada a recursos didáticos para professores. A atividade consiste no aquecimento de diferentes compostos, orgânicos e inorgânicos, as substâncias foram escolhidas por representar diferentes transições de estados físicos, pontos de fusão, ebulição razoavelmente baixos, baixa toxicidade e disponibilidade dos reagentes. As substâncias selecionadas foram: álcool, mistura de álcool e água, açúcar, gelo e iodo sólido. Aproveitou-se a utilização do álcool e da mistura de álcool e água para abordar os conceitos de métodos de separação, bem como o papel importante que a mudança de estado físico desempenha na química e na sociedade.

O processo de mudança de estado físico: do sólido para o líquido (fusão) está associado às alterações nas ligações químicas intermoleculares. A temperatura de fusão, também denominada ponto de fusão, de uma determinada substância pura é bem definida, porém é importante informar que a temperatura de fusão não é um parâmetro suficiente para caracterizar uma substância. Podem existir dois compostos diferentes, por exemplo, p-tert-butil fenol (C₁₀H₁₄O) e fenantreno (C₁₄H₁₀), com o mesmo valor da temperatura de fusão (101,0°C). Assim, outras análises devem ser realizadas para a caracterização de uma substância pura. Geralmente a temperatura de fusão está relacionada com a pureza da substância sólida e uma variação de $\pm 0,50$ °C na temperatura de fusão em relação ao valor aceito na literatura, indica que se trata de uma substância "pura".

O ponto de ebulição ou temperatura de ebulição de uma substância é a temperatura em que ela passa do estado líquido para o estado gasoso. Também pode ser entendido como o período de um processo em que um líquido está a sofrer mudança de fase, reduzindo sua fração em estado líquido e aumentando sua fração em estado gasoso, dadas as condições limitadas como pressão atmosférica e taxa de calor - de forma mais rápida possível - geralmente de forma a se observar a formação rápida de bolhas de gás no interior do líquido. Essas bolhas, emergindo à superfície, dispersam-se na fase gasosa. Usualmente, "ponto de ebulição" refere-se também à temperatura (ou temperaturas) nas quais esta condição ocorre.

Para uma substância pura, os processos de ebulição ou de condensação ocorrem sempre a uma mesma temperatura, e esta se mantém constante durante todo o processo. Porém em misturas de duas ou mais substâncias as temperaturas de ebulição e condensação não se mantêm constantes ao longo da transformação, variando do início até o final da mudança de estado. Para as misturas, as mudanças de estado físico ocorrem em faixas ou intervalos de temperatura, onde cada faixa associa-se a segregação de um de seus componentes.

OBJETIVOS:
Identificar o ponto de fusão e/ou ponto de ebulição da substância de cada grupo;
Construção e análise de gráfico.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL:

1. Cada grupo analisará o processo de mudança de estado físico de uma substância.

4. Em uma folha de papel milimetrado, desenhe a curva de aquecimento. Coloque no eixo das abscissas (eixo X) o tempo e no eixo das ordenadas (eixo Y) os valores das temperaturas obtidas nos experimentos. Faça o gráfico traçando a curva pelos pontos médios dos valores experimentais, ou seja, não uma todos os pontos, mas apenas trace uma curva média. Explique o tipo de comportamento observado (regiões das curvas) para a variação de temperatura com o tempo, na fusão e na solidificação, e apresente no item resultados e discussão do seu relatório.

Orientando melhor: Nesse item do relatório os resultados são os seus dados e os respectivos gráficos, enquanto que na discussão você deverá explicar as regiões que aparecem nos gráficos.

Resultados:

Substância: Íodo Sólido

0 min	9°	6 min	89°	12 min	108°	18 min	115°
1 min	31°	7 min	88°	13 min	114°	19 min	117°
2 min	41°	8 min	93°	14 min	121°	20 min	121°
3 min	51°	9 min	94°	15 min	129°	21 min	118°
4 min	64°	10 min	99°	16 min	139°	22 min	116°
5 min	77°	11 min	109°	17 min	133°	23 min	111°

Figura 1: Roteiro Procedimento prático

Houve a escolha de desenvolver a atividade experimental de forma expositiva visto que fatores como o tempo para encaminhar os alunos da sala até o laboratório, aplicar o questionário prévio, introduzir a prática, desenvolvê-la e questão de espaço físico impossibilitaram uma prática do tipo investigativa.

A atividade foi desenvolvida durante três dias, em sete salas de 1° ano, cada aula prática teve a duração de 50 minutos. Inicialmente foi aplicado um questionário com o objetivo de determinar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao tema. Em seguida os alunos foram divididos de forma aleatória em 5 grupos contendo de sete a oito alunos e cada grupo observou o processo de mudança de estado físico de uma substância. Os alunos eram responsáveis por observar a mudança da temperatura em relação ao tempo (intervalos de 1 minuto) e anotar todas as mudanças físicas observadas ao decorrer do tempo. Foi solicitado que os alunos construíssem um gráfico de Temperatura em relação ao Tempo na forma de relatórios e propor hipóteses para responder aos fatos observados.

Resultados e Discussão

Após a aplicação do questionário prévio avaliou-se os conhecimentos dos alunos em relação às mudanças de estado físico da matéria, realizou-se uma breve contextualização sobre o tema e em seguida houve a explicação de como ocorreria a aula experimental e seu objetivo. Para a realização do experimento os alunos foram divididos nas bancadas onde havia um sistema de aquecimento com algum tipo de composto, orgânico ou não, além da presença de um pibidiano para auxiliar na realização do experimento. Foram distribuídos procedimentos experimentais como o ilustrado na figura.

Feita a explicação do procedimento experimental e como construir um gráfico de temperatura em relação ao tempo, os alunos observaram o aquecimento no sistema durante aproximadamente 23 minutos, observando as mudanças físicas apresentadas pela substância, bem como a variação da temperatura em relação ao tempo. Após o término da observação os alunos migravam para outras bancadas para saber qual processo havia ocorrido nos outros sistemas, sendo explicados todos os fatos ocorridos.

Ao perceber que a temperatura se mantinha constante durante certos períodos do aquecimento os alunos começaram a questionar o porquê que tal fenômeno ocorria, e no caso do aquecimento do iodo sólido os alunos se questionaram o porquê da formação do gás arroxeadado e da formação de pequenos sólidos de formato pontiagudo, se encantando com a beleza do experimento. Foi sugerido para que o grupo pesquisasse um pouco sobre as características das substâncias presentes no seu respectivo sistema e colocasse no relatório, para que posteriormente o assunto voltasse a ser discutido dentro da sala de aula. Após a realização do experimento os alunos foram instruídos a construir um relatório de forma individual e manuscrita, contendo uma introdução, discussão, gráfico e uma conclusão a respeito dos resultados obtidos.

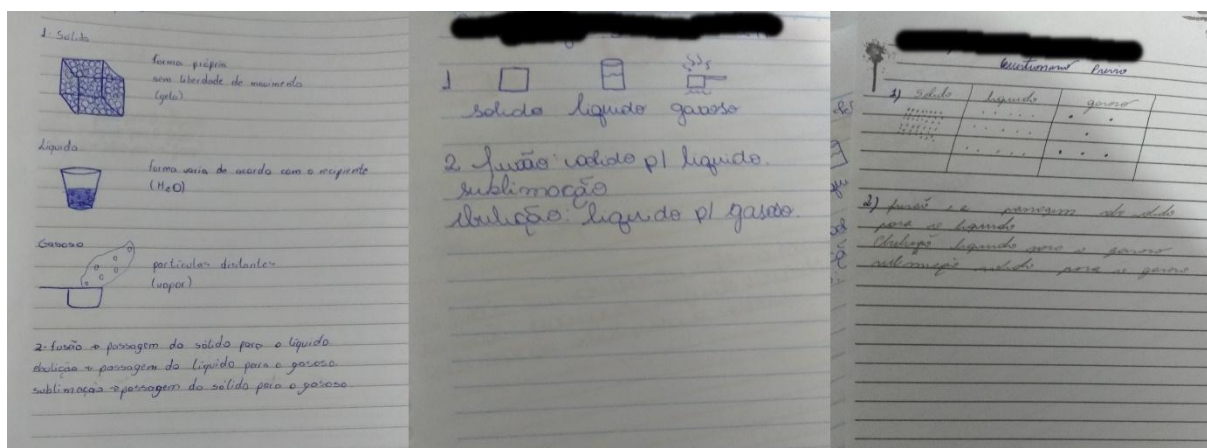


Figura 2: Questionário Prévio

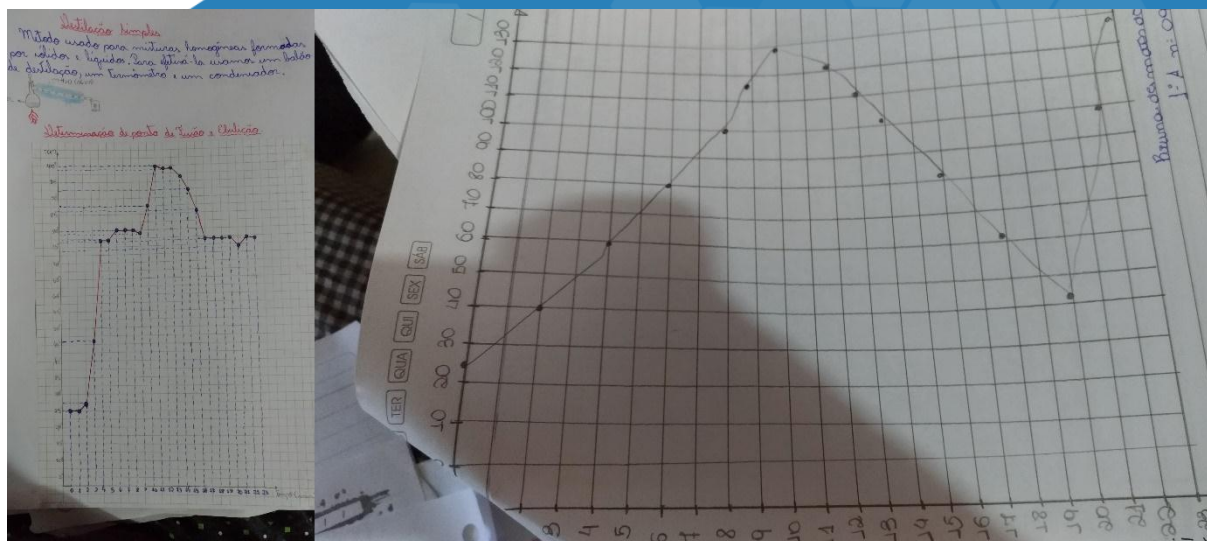


Figura 2: Questionário Prévio

Analisando os questionários prévios observou-se que alguns alunos possuíam uma visão muito superficial e fenomenológica sobre o que seria a mudança de estados físicos, conseguindo diferenciar o que seria um sólido, líquido e um gás e relacionando com algo do mundo macroscópico, outros alunos conseguiram correlacionar esse fenômeno físico apenas com os estados físicos da água observados no cotidiano (gelo, água líquida e o vapor de uma panela). Observou-se também que alguns alunos confundem a nomenclatura dada as mudanças de estados físicos, principalmente fusão e sublimação, uma pequena parcela das turmas conseguiram associar as mudanças de estados físicos com interações intermoleculares sempre representados esferas, e outra pequena parcela conseguiu correlacionar com fenômenos macroscópicos e representados na forma de interações intermoleculares.

Ao se analisar os relatórios observou-se um grande número de cópias no que diz respeito à introdução, e uma quantidade expressiva de alunos não apresentaram discussão ou conclusão dos resultados observados. Outros alunos apresentam graves dificuldades na construção de gráficos, não conseguindo representar os dados obtidos na tabelas na forma de gráficos, algumas discussões abordavam apenas um relato dos fatos observados sem qualquer relação com os conceitos químicos de interesse.

Realizou-se uma discussão dos relatórios junto a turma no momento do recolhimento das atividades, e após essa discussão pode-se perceber que os alunos passaram a compreender melhor a mudança de estados físicos da matéria, e a sua utilização no cotidiano, principalmente os alunos que realizaram a observação do sistema de destilação da mistura álcool-água. O resultado tornou-se ainda mais expressivo durante a prova bimestral, havendo uma grande quantidade de acertos em questões que envolvem a mudança de estados físicos da matéria. Tais

resultados corroboram com as ideias de (GUIMARÃES, 2009) no qual autor afirma que é preciso dar oportunidades para que os alunos expressem suas ideias, e dar espaço para contra argumentos, e as aulas experimentais são um bom espaço para esse tipo de atividade.

Considerações finais

A experimentação pode ser uma excelente ferramenta pedagógica desde que aliadas à discussão dos resultados obtidos, esse tipo de atividade possibilita a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento e estimulam a construção do conhecimento científico, além de tornar as aulas de químicas mais prazerosas aos alunos. As aulas experimentais deveriam ocorrer com mais frequências para auxiliar na construção do saber, sendo um espaço onde os alunos podem propor hipóteses embasadas nos conhecimentos obtidos em sala de aula.

Torna-se necessário a elaboração de novas práticas pedagógicas que instiguem os alunos na construção do saber científico, sempre levando em consideração os recursos que são escassos nas escolas públicas brasileiras. Faz-se necessárias pesquisas nessa vertente para poder reformular a metodologia de ensino que já não é eficiente no ensino de Química.

Referências bibliográficas

- FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. e OLIVIERA, R.C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 2, p. 101- 106, 2010.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 10, 1999.
- GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, 2009
- SANTOS, R. M.; SILVA, E. R. A.; GARSKE, V., JESUS, L.C.; LEAL, P.F.L.; VIVIAN, M.F.; PEDROSOC.A.P.; MEDEIROS, D.R.; GOI, M. E. J.; ELLEN SOHN, R.M. Revisão Bibliográfica de Experimentação e Metodologia de Resolução de Problema. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII, 2016. Florianópolis. Anais do XVIII ENEQ. Florianópolis, 2016, p.1-11.
- SILVA, A. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. Ceará: Revista de Química Industrial, 2011
- SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. *Metodologia de Pesquisa e elaboração de Dissertação*. 4ª ed. Revisada e atualizada. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2005.