**O ESTUDO DE TRANSFORMAÇÃO ISOBÁRICA A PARTIR DE UMA SITUAÇÃO PROBLEMA ASSOCIADA A UM EXPERIMENTO DEMONSTRATIVO**

**Maíra Angélica Bolfe1, Emanoela Decian2 ,Daniele Correia3, Inés Prieto Schmidt Sauerwein4**

1UFSM/Aluna de Graduação,mairabolfe@gmail.com

2UFSM/Aluna de Graduação,emanoeladecian@gmail.com

3UFSM/Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde,daninhacorreia@gmail.com

4UFSM/Professora Doutora do Departamento de Física,[ines.ufsm@gmail.com](mailto:ines.ufsm@gmail.com)

Neste trabalho, é apresentado um relato de uma atividade didática, que utiliza um experimento demonstrativo associado a uma situação problema vinculada ao cotidiano dos alunos. Tal atividade foi implementada em duas turmas da 2ª série do Ensino Médio de uma escola  parceira do PIBID, localizada na cidade de Santa Maria/RS e envolveu cerca de 36 alunos. A atividade de caráter investigativo teve o intuito de abordar o assunto de Transformações Gasosas para gases ideais. No trabalho aqui desenvolvido, o foco foi a análise dos resultados da reflexão, discussão, explicação e relato dos alunos acerca da interação entre a situação-problema e a atividade experimental demonstrativa sobre transformação isobárica.Os resultados demonstraram que os alunos conseguiram responder a situação problema relacionando-a com a atividade experimentall demonstrativa, levando-nos a inferir que compreenderam as principais características dessa transformação, como por exemplo, com o aumento da temperatura ocorre o aumento do volume, na mesma proporção.

**Palavras Chaves:** PIBID, Atividade Experimental Demonstrativa, Transformação Isobárica.

**INTRODUÇÃO**

O ensino de Física do nível médio vem passando por reformulações e atualizações, de forma a incorporar assuntos que fazem parte da vida cotidiana dos alunos e a buscar recursos que os instiguem e que possam mostrar a aplicabilidade do ensino de Física no seu cotidiano.  Sendo assim, resolvemos utilizar uma proposta diferenciada, utilizando uma atividade experimental investigativa, na forma de demonstração e associá-la com uma situação problema do cotidiano do aluno, ou seja, que ele tenha conhecimento, para então, conseguir relacionar o que está observando com o que está estudando ou já estudou.

Para Schwahn e Oaigen (2009), o uso de atividades experimentais pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com as ideias discutidas em sala de aula com os alunos, estabelecendo relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo, criando possibilidades para que o aluno expresse suas dúvidas permitindo, assim, que ocorra a construção do conhecimento.

Várias são as formas de abordar uma atividade experimental. Na maioria das vezes as atividades são implementadas na forma de roteiro fechado, isto é, todos os procedimentos são estabelecidos, cabendo ao aluno reproduzi-los, sem que ocorra uma investigação por parte do mesmo, ocorrendo apenas a verificação da teoria na prática. Na atividade didática proposta, tivemos a intenção de indagar o aluno a estabelecer relações com a situação problema, sendo assim, ele deveria observar e tirar suas conclusões sobre o que ocorreu na atividade demonstrativa e após estabelecer as ligações com a situação problema.

Para Azevedo (2004), uma atividade experimental pode ser considerada  investigativa quando o aluno não se limita apenas ao trabalho de manipulação ou observação. A atividade deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar e relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica. Buscamos contemplar estas características na elaboração da atividade didática descrita, pois propomos aos alunos pensar e descrever sobre as relações existentes entre a atividade demonstrativa e a situação-problema, constituindo um rol de conteúdos procedimentais a serem desenvolvidos por todas as áreas do conhecimento, em particular, das ciências da natureza.

Da mesma maneira,  Carrascosa, Gil-Pérez e Vilches (2006), salientam que a atividade prática abordada de forma qualitativa desenvolve uma série de potencialidades, tais como: curiosidade, discussões, reflexão e elaboração de hipóteses, bem como, o espírito crítico do aluno. Logo, o professor pode utilizar esta estratégia de diferentes maneiras, pois são importantes para explorar aspectos conceituais visando refletir a atividade.

Assim, a proposta didática de caráter investigativo visou integrar uma atividade experimental demonstrativa a uma situação problema do cotidiano para abordar o conteúdo de transformações gasosas. Neste trabalho será detalhada a atividade proposta para trabalhar especificamente o conteúdo de transformação isobárica.

As transformações gasosas são situações em que determinada quantidade de gás sofre variação em duas de suas três variáveis de estado, pressão, temperatura e volume, e uma se mantém constante, ou seja, não sofre modificações. Sempre que uma variável sofrer alteração, outra consequentemente terá seu valor alterado, sendo diretamente proporcional ou inversamente proporcional. Por exemplo, na transformação isobárica, a pressão permanece constante, variando assim o volume e a temperatura proporcionalmente.Dessa forma, por meio desta atividade procuramos investigar os conhecimentos iniciais dos alunos acerca dessa transformação, sendo que eles puderam visualizar uma demonstração prática e associar a mesma com uma situação problema que se aproximava do cotidiano dos alunos.

A atividade de caráter investigativo foi desenvolvida por três bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Subprojeto PIBID Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) juntamente com a professora supervisora e abrangeu 36 alunos de uma das escolas parceiras do projeto. O subprojeto Física possui atualmente seis bolsistas, uma professora supervisora, uma professora coordenadora do subprojeto  e cinco alunos de pós-graduação que atuam como colaboradores. O PIBID propõe ao estudante de graduação participante do projeto, o desenvolvimento de atividades que os coloquem em contato direto com a escola desde o início da sua formação acadêmica. Os trabalhos desenvolvidos no subprojeto PIBID de Física são construídos pelo grupo de trabalho (GT) e apresentados no grupo geral, com o objetivo de desenvolver um diálogo entre todos os participantes e que estes possam contribuir com sugestões para a elaboração das atividades.

**METODOLOGIA**

A atividade sobre transformações gasosas, foi implementada em duas turmas da 2º série do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Augusto Ruschi, localizada na cidade de Santa Maria/RS, durante o horário da aula, e envolveu cerca de 36 alunos. A atividade foi desenvolvida com o intuito de integrar uma atividade experimental demonstrativa com uma situação problema para cada transformação gasosa, ou seja, para a isobárica, a isotérmica e a isovolumétrica e teve como objetivos, demonstrar como se comportam as variáveis de estados e observar como uma variável muda em função da outra. Desta forma, a atividade foi dividida em três etapas, sendo uma para cada transformação gasosa.

Para esse trabalho descreveremos apenas uma etapa, que é referente a transformação isobárica. Esta etapa contou inicialmente com uma atividade experimental demonstrativa, onde foram utilizados os seguintes materiais: uma garrafa pet com um balão no “gargalo” e dois recipientes, sendo que um estava com água gelada (A) e outro com água quente(B). Como mostra na figura abaixo:

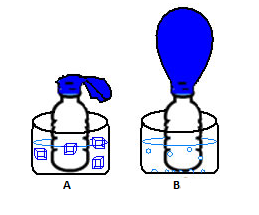


Figura 1[[1]](#footnote-1): Materiais utilizados

Assim, em um primeiro momento, foi colocada a garrafa com o balão em contato com a água quente e enquanto isso os alunos foram questionados sobre o que eles observavam. Em seguida, a garrafa foi colocada em contato com o gelo e novamente os alunos eram solicitados a responder o que haviam observado, se houve ou não alguma mudança, para então terem condições de responder a seguinte situação problema: “Em um dia quente você decide encher uma bola de futebol para jogar uma partida com seus amigos, voltando para casa você larga a bola em um canto da casa. Na mesma noite seus amigos lhe convidam para jogar mais uma partida, neste momento o clima está mais agradável (temperatura baixa) então você vai pegar a bola e observa que ela está murcha. É possível relacionar a demonstração realizada com a situação descrita? O que elas têm em comum? Justifique.”. A partir da situação problema, tínhamos como pretensão que os alunos estabelecessem relações com as observações realizadas na atividade experimental demonstrativa, para justificar por que o volume da bola era modificado conforme a temperatura ambiente sofria mudanças.

Com a atividade concluída, foi discutido com os alunos cada uma das etapas. Para isso, foi utilizado uma pequena apresentação em slides elaborada pelas bolsistas juntamente com a professora supervisora, nesta continha uma síntese do conteúdo e foi discutida a relação que as situações problemas propostas tinham com cada transformação.

Após toda a atividade implementada, foram tabuladas as respostas dos alunos e assim foi possível analisar as mesmas e também verificar quais eram seus conhecimentos iniciais sobre o assunto tratado. Para este trabalho, iremos mostrar apenas os resultados obtidos da segunda etapa, ou seja, a etapa que trata sobre a transformação isobárica.

Além das respostas tabeladas, outro material de análise foi os registros da implementação da atividade no Diário da Prática Pedagógica (DPP). O diário é um instrumento utilizado pelo docente para registrar e identificar dificuldades encontradas tanto em seu trabalho em sala de aula quanto na atividade realizada pelo aluno. Os registros foram escritos logo após o término da implementação, garantindo que nenhum detalhe da aula fosse esquecido.

**RESULTADOS E ANÁLISE**

A análise das respostas dos estudantes às questões propostas permitiu identificar os conhecimentos iniciais acerca da transformação isobárica.

Pudemos inferir, a partir da observação das aulas, que todos os alunos participaram da realização da atividade. Neste trabalho analisaremos apenas as respostas da situação problema que se refere a transformação isobárica.

Logo, a tabela 1 ilustra as respostas dos alunos referente a situação problema proposta.

|  |  |
| --- | --- |
| **Situação problema sobre Transformações Isobárica** | |
| Em um dia quente você decide encher uma bola de futebol para jogar uma partida com seus amigos, voltando para casa você larga a bola em um canto da casa. Na mesma noite seus amigos lhe convidam para jogar mais uma partida, neste momento o clima está mais agradável ( temperatura baixa) então você vai pegar a bola e observa que ela está murcha. É possível relacionar a demonstração realizada com a situação descrita?  O que elas têm em comum? Justifique. | |
| Exemplos de respostas | Números de alunos |
| Maior a temperatura, maior é o volume | 28 |
| Devido a pressão | 4 |
| Devido a variação de temperatura | 3 |
| Resposta não identificada | 1 |

Tabela 1: Síntese das respostas dos alunos

Com base na análise da situação problema apresentadas na tabela 1, verificamos que a maioria dos estudantes foi ao encontro da resposta esperada,  ou seja 28 dos 36 estudante deram a entender em suas respostas que a variação da temperatura é proporcional à variação do volume, isso pode ser verificado nos exemplos de respostas abaixo:

*“Sim, pois nos dois exemplos há variação de temperatura e volume. Isso porque as moléculas se agitam fazendo essas alterações.”*

*“ A situação está relaciona com a demonstração porque com a mudança de temperatura, ocorre também uma mudança de volume. Temperatura mais alta o volume é maior, temperatura mais baixa o volume é menor.”*

*“ O aumento da temperatura  faz com que as moléculas de ar se expandem enchendo a bola mais facilmente, enquanto a queda de temperatura faz com que as moléculas de ar diminuam a distância entre si deixando a bola murcha.”*

*“Sim, o que elas tem em comum é o grau de agitação das moléculas, com a diferença de temperatura.*

Como podemos observar nos exemplos acima, os alunos fizeram as relações adequadas entre a atividade experimental demonstrada pelas bolsistas e a situação problema apresentada.

Entretanto, foi possível perceber que outros alunos tiveram um pouco de dificuldade em fazer a relação entre a atividade experimental demonstrativa e a situação problema, pois em alguns casos as respostas não foram ao encontro do esperado. Verificamos também na tabela 1, que alguns alunos observaram que ocorria a variação da temperatura, sem estabelecer a proporcionalidade com a variação do volume. Outros, ainda, responderam que o que se modificava, neste caso, era a pressão. Isso pode ser verificado ao analisar os exemplos de respostas descritas abaixo:

“*Elas tem uma pressão que pode aumentar ou diminuir dependendo da temperatura.”*

*“Sim, é possível relacionar, pois há em comum a parte em que uma faz o inverso da outra, pois há diferença de temperatura.”*

Nesses exemplos, verificamos que os alunos tiveram dificuldade em observar que esta relação era referente a transformação isobárica. Como sabemos, nesta transformação a pressão se mantém constante e o volume varia de forma proporcional a variação da temperatura.

É possível dizer que mesmo a atividade sendo introdutória a maioria dos alunos conseguiu fazer a relação correta. Podemos atribuir este desempenho dos alunos aos recursos utilizados, pois com estes os alunos demonstraram interesse para participar da aula, fazer a discussões solicitadas e também conseguiram identificar as variáveis de estado que estavam presentes no processo estudado, ou seja, conseguiram relacionar os exemplos dados ao volume e a temperatura que variam proporcionalmente e com a pressão que permanece constante na transformação isobárica.

**CONCLUSÕES**

A abordagem investigativa proposta favoreceu a reflexão e a troca de ideias dos estudantes aliando dois recursos diferenciados, ou seja, a atividade demonstrativa experimental e a situação problema. Com esta atividade didática, procuramos uma forma de desenvolver no estudante uma motivação para a introdução do novo conteúdo que seria abordado, as transformações gasosas, integrando a teoria com a prática. Podemos perceber que mesmo a atividade sendo introdutória, os alunos tiveram condições de responder a situação problema relacionando esta com a atividade experimental demonstrativa.

Por meio da análise das respostas descritas na tabela 1, podemos concluir que os alunos chegaram a tais respostas baseando-se nos conteúdos que já tinham conhecimento, como os conceitos de temperatura, pressão, entre outros. Esses conteúdos já foram estudados pelos alunos em outros momentos, sendo assim, os mesmos já conheciam o comportamento de cada uma dessas variáveis de estado e, por este motivo, conseguiram fazer as relações na situação problema dada, como por exemplo, a pressão não se modifica, mas com o aumento da temperatura ocorre o aumento da agitação das moléculas e, consequentemente, o aumento do volume.

De modo geral, observamos que os alunos demonstraram interesse e realizaram toda atividade. Por meio das observações feitas pelas bolsistas no decorrer da atividade, principalmente as descritas no DPP, podemos dizer que os alunos demonstraram curiosidade em relação as demonstrações realizadas e conseguiram visualizar a relação que a mesma tinha com a situação problema descrita.

Considerando, também, que a atividade proposta foi elaborada no âmbito do PIBID-Física, é importante destacar que a implementação e avaliação da mesma contribui para que os bolsistas (futuros professores) possam refletir sobre suas limitações e os desafios que enfrentarão em sala de aula.

**REFERÊNCIAS**

AZEVEDO, M. C. P. S. 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: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. **Papel de la Actividad Experimental em la Educación Científica**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, pp.157-181, 2006.

SCHWAHN, M.C.A.; OAIGEN, E. R. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos**. VII ENPEC, 2009.

1. http://www.brasilescola.com/quimica/transformacao-isobarica.htm [↑](#footnote-ref-1)