

Experimentação no Ensino de Ciências: O PIBID - Química e os alunos do Ensino Médio investigam a função do agasalho

Wbiratan Cesar Macedo de Oliveira¹(IC)*, Josana Pereira dos Santos¹ (IC), Ítala Kariny Barroso Lopes¹ (IC), Laryssa Fernanda da Silva Gonçalves¹ (IC), Tábata Cristina Silva Ferreira¹ (IC), Adeline Cristina Pereira¹ (IC), Erik Ribeiro Pinto² (FM), Angélica Oliveira de Araújo¹ (PQ), Cristina Fontes Diniz¹ (PQ).

wbiratancesar@gmail.com

1. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM / Departamento de Química - DEQUI
2. Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais – CTPM-MG

Palavras-Chave: Experimentação, Ensino por investigação, Calor.

Resumo: A contextualização, o ensino por investigação e a experimentação são estratégias utilizadas pelo PIBID - Química da UFVJM, em Diamantina-MG, para tentar promover uma melhor aprendizagem de química nas escolas públicas e do ensino de química para os alunos de licenciatura participantes do projeto. Neste trabalho apresentamos uma das atividades desenvolvidas pelo PIBID e alguns resultados obtidos. Para abordar no 1º ano do Ensino Médio conceitos de física térmica, como calor, temperatura e sensação térmica, desenvolvemos uma atividade experimental e discutimos a função dos isolantes térmicos, em especial, o agasalho. A atividade desenvolvida constituiu na realização de atividade experimental investigativa e na aplicação de pré e pós testes. A análise dos questionários mostrou que os alunos construíram novos significados para a função do agasalho.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, defende-se que a principal finalidade do processo de escolarização é formar pessoas capazes de exercer a sua cidadania, compreendendo de forma crítica a realidade social e nela intervindo efetivamente. Para tanto, coloca-se como fundamental o desenvolvimento de um processo de aprendizagem que possibilite ao aluno ser um agente transformador da realidade que o cerca. De acordo com o PCN

A contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo (Brasil, 2002, p.30-31).

É importante destacar algumas estratégias apontadas para uma aprendizagem significativa de ciências: (i) a utilização da contextualização, (ii) a valorização da participação ativa dos estudantes e (iii) a realização de atividades experimentais investigativas. Promover em sala de aula atividades que valorizam tais estratégias colabora para que os estudantes participem da construção do próprio conhecimento e deixem de ser meros observadores.

A experimentação, como aponta Giordan (1999), é uma necessidade como parte de um processo pleno de investigação e para a aprendizagem de química, já que a formação do pensamento científico e das atitudes do sujeito deve-se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas.

Outro aspecto importante a ser considerado durante o ensino de ciências, diz respeito aos significados que são atribuídos pelos indivíduos aos diferentes conceitos abordados, e que nem sempre coincidem com os conceitos cientificamente aceitos (Mortimer e Amaral, 2001). Esses autores partem do princípio de que é necessário considerar a ciência não como a única forma de conhecer e falar, mas como uma maneira em meio a outras de ver e interpretar o mundo. Assim, a aprendizagem de ciências corresponde não à memorização de um conjunto de conceitos abstratos, mas uma construção de significados que são utilizados para interpretar a realidade.

Assim sendo, torna-se importante que o ensino de química, valorize os diferentes significados que um conceito, como, por exemplo, o conceito de calor, pode admitir. Mortimer e Scott (2002, p.2) defendem que,

O processo de aprendizagem não é visto como a substituição das velhas concepções, que o indivíduo já possui antes do processo de ensino, pelos novos conceitos científicos, mas como a negociação de novos significados num espaço comunicativo no qual há o encontro entre diferentes perspectivas culturais, num processo de crescimento mútuo. As interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados.

Inúmeras palavras "científicas" também são usadas em contextos cotidianos e, conseqüentemente, mostram vários significados que não os compatíveis com os pontos de vista científico. Esse fato pode ser observado com o conceito de calor, que pode existir em um mesmo indivíduo com diferentes significados, utilizados em diferentes contextos.

Em nossa vida, são muitas as situações cotidianas que envolvem a percepção do calor, tais como: cozinhar um alimento; tomar um sorvete; estar com febre; sentir um *calor* de um dia quente ou após a prática esportiva; usar o cobertor para esquentar. Por isso, a noção de quente e frio nos é familiar e podemos reconhecer, sem dificuldades, utilizando a sensação térmica que uma fogueira é quente e que o interior de uma geladeira é frio. Mas será que apenas a sensação térmica é suficiente para estabelecer estas relações? Será que um copo de vidro e um de alumínio apresentam temperaturas diferentes, estando num mesmo ambiente? Podemos afirmar que o casaco feito de lã serve para esquentar?

Visando discutir essas questões em sala de aula, o PIBID - Química (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) da UFVJM (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri) desenvolveu este trabalho em uma escola pública, na cidade de Diamantina - MG. Durante sua realização, promovemos discussões e atividades experimentais investigativas para diferenciar temperatura e sensação térmica e a utilização do conceito de calor em termos científicos e cotidianos.

Verifica-se que a utilização do conceito de calor é associado à concepção de quente, ideia que não precisa ser abandonada para a comunicação cotidiana. Contudo, é necessário que os alunos desenvolvam o conceito científico de calor. Uma estratégia que pode ser utilizada para desenvolver tal conceito é a experimentação investigativa. Uma atividade dessa natureza deve propiciar ao aluno a capacidade de desenvolver habilidades de: planejar, criar, argumentar, interpretar, levantar hipóteses, solucionar problemas e de maneira geral entender e explicar as transformações da natureza utilizando concepções científicas. Para Mortimer e Amaral (1998, p.30),

É inviável querer extinguir as concepções cotidianas dos alunos sobre calor e temperatura, que estão enraizadas na linguagem cotidiana. [...] Afinal, mesmo os cientistas entendem o que se quer dizer com expressão como “agasalho bem quente”. Do ponto de vista científico sabe-se que o agasalho não é quente, mas apenas um bom isolante térmico.

Assim sendo, cabe ao professor, durante o processo de ensino e de aprendizagem valorizar e diferenciar os diferentes sentidos e significados do conceito de calor. Como a linguagem científica tem natureza bastante diferente da linguagem cotidiana, a ausência da explicitação desse diálogo pode levar o aluno a produzir uma amálgama indiferenciada entre conceitos científicos e cotidianos (Mortimer, 1998).

Diante de tal situação, este trabalho tem como principal objetivo investigar a função do agasalho e explicar a diferença entre calor e temperatura e calor e sensação térmica, por meio de questões investigativas e da realização de alguns experimentos em sala de aula.

II. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido numa turma de 1ª série do Ensino Médio em uma Escola Pública Estadual no Município de Diamantina – MG, com 40 alunos.

O desenvolvimento da atividade investigativa teve a seguinte estrutura: (i) aplicação de um questionário para avaliação das concepções prévias; (ii) realização de uma atividade experimental; (iii) discussão dos resultados com toda a turma; (iv) reaplicação do questionário inicial.

O questionário aplicado foi elaborado no laboratório de ensino do PIBID sob a orientação da coordenadora. Este teve a finalidade de obter as concepções prévias dos alunos sobre os conceitos de calor e temperaturas usados no cotidiano. Foram feitas as seguintes perguntas:

- 1) No inverno utilizamos agasalhos para diminuir a sensação de frio. Qual a função do agasalho?
- 2) Você precisa conservar uma bebida gelada por mais tempo fora da geladeira. Qual copo você usaria: o de vidro ou de alumínio? Justifique sua escolha.

O objetivo dessas questões era obter respostas para a análise de diferentes conceitos sobre calor relacionados à função do agasalho.

Após a aplicação do questionário, desenvolvemos a atividade experimental intitulada “*Investigando a Função do Agasalho*”. O roteiro experimental foi elaborado a partir de uma atividade proposta no material do curso de Especialização em Ensino de Ciências, criado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG/FAE/UFMG). A prática foi desenvolvida pelos alunos em cinco grupos de oito pessoas, com auxílio do professor e dos graduandos em química bolsistas do PIBID.

Após a atividade experimental, realizamos uma discussão para diferenciar os conceitos de temperatura e sensação térmica. Nessa discussão partimos das observações experimentais para discutir as questões preliminares, propostas no questionário inicial. Com isso, estimulamos os alunos a elaborarem novos conceitos a partir da observação dos fenômenos, da investigação e da utilização da contextualização.

Ao final da discussão, reaplicamos o questionário inicial.

A análise dos questionários de pré e pós possibilitou comparar as concepções dos estudantes sobre a função do agasalho e o comportamento de materiais condutores de calor antes e depois da atividade. Os resultados obtidos são apresentados abaixo.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da leitura prévia dos questionários, criamos categorias de respostas para cada questão. Dessa forma, foi possível criar percentuais para as respostas apresentadas pelos estudantes em relação à função do agasalho antes da atividade experimental. Os resultados obtidos na primeira questão foram:

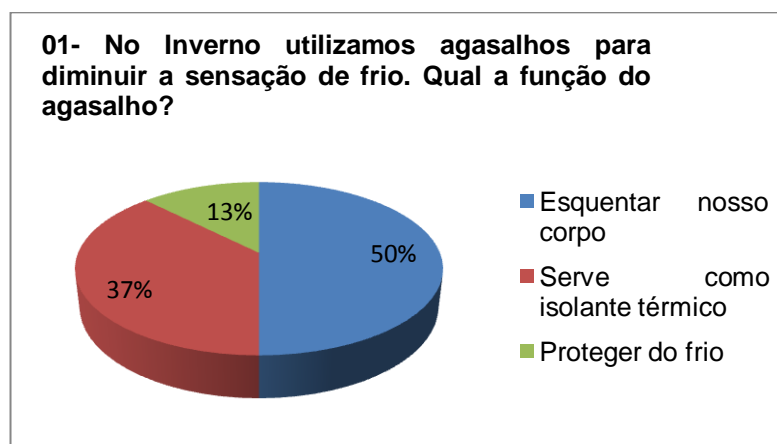


Figura 01: respostas à questão 01 antes da atividade experimental (40 alunos pesquisados)

Verificamos que para 50% dos alunos, a função do agasalho é esquentar nosso corpo. Cinco alunos (15%), disseram que a função do agasalho que era proteger do frio. Quinze alunos (37%) afirmaram que o agasalho serve como isolante térmico.

O resultado foi condizente com o esperado, pois acreditávamos que antes da abordagem do tema em termos científicos, os alunos responderiam as questões utilizando apenas o conceito cotidiano: que o agasalho nos esquenta em dias frios. Contudo, observamos que mesmo antes da abordagem do tema na aula de química, quinze alunos (37%) já responderam a essa questão utilizando conceitos científicos de calor. Possivelmente, esse tema já deve ter sido apresentado a eles em outras séries ou outras disciplinas, durante o processo de escolarização. Foi considerada ainda a categoria proteger do frio, pois, comparando as respostas destes cinco alunos com as respostas dos demais, não havia relatos parecidos como: isolar ou esquentar, tinha

somente escrito “*proteger do frio*”, o que consideramos um conceito cotidiano diferente de isolar ou esquentar.

Na segunda questão, obtivemos o seguinte resultado antes da realização da atividade experimental:



Figura 02: respostas à questão 02 antes da atividade experimental (40 alunos pesquisados)

Os resultados mostram que a maioria dos alunos respondeu a questão utilizando concepções cotidianas e a sensação térmica. Trinta e nove alunos (97%), afirmaram que o copo de alumínio conservaria a bebida gelada por mais tempo fora da geladeira. Apenas um aluno (3%) disse que o copo de vidro conservaria por mais tempo a bebida gelada, por ser melhor isolante térmico. A resposta era esperada uma vez que o copo de alumínio propicia a sensação térmica de as bebidas estarem mais quentes ou mais geladas. Assim sendo, os alunos associam a menor temperatura à sensação térmica propiciada pelo condutor e, conseqüentemente, acreditam que permanecerá mais tempo gelada.

Realizamos a atividade experimental contextualizada e investigativa. Acreditamos que esta propiciou aos alunos (i) observar os fenômenos, (ii) tirar conclusões e (iii) reelaborar e explorar conceitos sobre o problema proposto inicialmente.

Foram realizados dois experimentos. No primeiro, os estudantes observaram dois cubos de gelo por 10 minutos, um coberto por uma flanela e o outro descoberto. Eles puderam perceber que o cubinho descoberto derreteu bastante, enquanto o cubo coberto permaneceu praticamente intacto. Posteriormente, observaram duas batatas, aquecida à temperatura de 55 °C. As batatas foram deixadas em um recipiente, uma coberta por uma flanela e a outra descoberta. Os estudantes puderam observar que após 10 minutos a temperatura das batatas havia diminuído. A batata coberta estava 49°C e a descoberta a 40°C.

No segundo experimento os estudantes mediram a temperatura dos copos de vidro e de alumínio e puderam perceber que era a mesma.

Após a realização dos experimentos discutimos as observações experimentais. Assim, os alunos puderam perceber que as flanelas utilizadas no experimento isolavam o calor, diminuindo a troca de energia do sistema com o meio. Essa observação contrariou a hipótese de que a flanela, assim como o agasalho, esquenta.

Foi possível perceber também os recipientes de metais, embora pareçam mais frios quando tocados, apresentam a mesma temperatura do vidro e desvantagem para conservar bebidas fora da geladeira, pois estes materiais são bons condutores térmicos e a taxa de transferência de calor de nosso corpo para o copo de alumínio é muito mais rápida do que para o copo de vidro. Esse experimento possibilita diferenciar temperatura de sensação térmica.

Após discutir o experimento, reaplicamos o questionário inicial. Obtivemos o seguinte resultado:

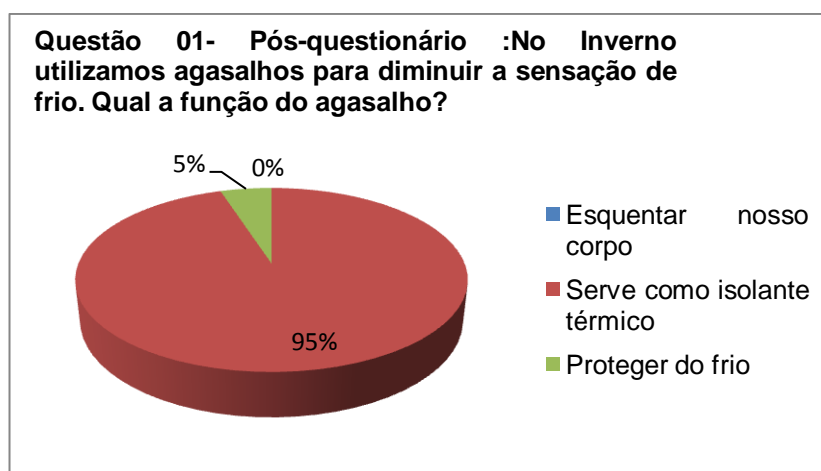


Figura 03: respostas à questão 01 após a atividade experimental (40 alunos pesquisados).

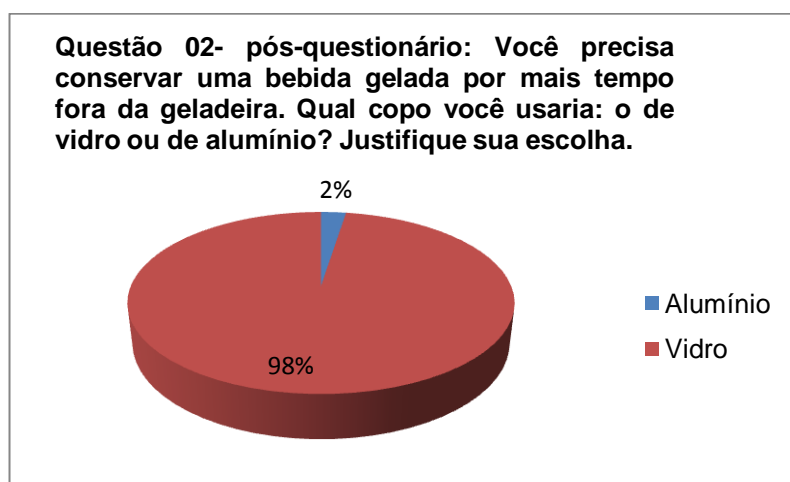


Figura 04: respostas à questão 02 após a atividade experimental (40 alunos pesquisados),

Após a realização e discussão da atividade experimental, consideramos que os alunos compreenderam a função isolante do agasalho e que o copo de alumínio, além de não gelar a bebida, favorece que esta permaneça menos tempo gelada. Acreditamos que a atividade além de ajudar a diferenciar os conceitos de temperatura

e sensação térmica, também propicia a compreensão (i) do comportamento de materiais isolantes e condutores e (ii) do conceito de calor em termos científicos e cotidianos.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática realizada propiciou uma maior interação entre Escola e Universidade, uma vez que esta promoveu a participação dos alunos e do professor com as atividades propostas pelo PIBID. É importante ressaltar, que além de uma maior interação entre as instituições, vimos que essa atividade proporcionou ao professor o conhecimento e o uso de novas metodologias no ensino de química. Ressaltamos ainda, que o PIBID, por meio dessa atividade, proporcionou a nós alunos bolsistas maior embasamento prático e teórico para que assim, pudéssemos ter vivenciado a realidade escolar de uma forma crítica, podendo intervir no ensino utilizando novas metodologias e, dessa forma nos preparando para a futura atuação docente.

A importância de atividades experimentais contextualizadas e investigativas no ensino de química ficou bem clara. Tais atividades, além de propiciar uma melhor compreensão dos conceitos de química também favoreceu o interesse dos alunos. Percebemos que eles ficaram mais motivados para entender os conteúdos de química, quando essa ciência é trabalhada de uma forma mais contextualizada. Assim, torna-se necessário ressaltar que o ensino de química com atividades dessa natureza pode promover maior participação do aluno na construção de novos significados e com isso melhoria no aprendizado.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, C; PAULINO.W.; *Ciências: física e química*: 3ª edição, editora ática , 2008.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica Semtec, 2002. PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 10, p.44, 1999.

LIMA, M. C. C., MARTINS, C. M. C., MUNFORD, D. (Orgs.) Ensino de ciência por Investigação-ENCI: Módulo I. Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG, 2008.p. 96 e 97.

MÓL, G. de S.; SANTOS W.L.P. dos, et al. *Química e Sociedade(PEQUIS)*: volume único; 1ª edição; Nova Geração.São Paulo, 2005.

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

MORTIMER, E. F. ; SCOTT, P. H. . Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*, Porto Alegre - RS, v. 7, n. 3, p. 7, 2002.

MORTIMER, E. F. Sobre Chamas e Cristais: a linguagem Cotidiana, a Linguagem Científica e o Ensino de Ciências. *In: Ciência, Ética e Cultura na Educação*, Unisinos, 1999.

MORTIMER, E. F. ; AMARAL, E. M. R. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 5-18, 2001.

MORTIMER, E.F; MACHADO, A.H.; *Química para o Ensino Médio*: volume único;1ª edição, Scipione, 2003.

SANTOS, Wildson L P dos (Org.) ; MALDANER, O. A. (Org.) . *Ensino de Química em foco*. 1ª. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2010. v. Único. Experimentar sem medo de errar, SILVA, R, R.; MACHADO, P, F, L.;TUNES, E. p. 231-261.