



ESTRATÉGIAS INTERDISCIPLINARES NO PIBID: EXPERIMENTANDO COM AS PROPRIEDADES DO AR

RESUMO

A educação científica tem como meta aproximar os estudantes de modelos explicativos dos fenômenos naturais a partir de práticas em sala e modelos científicos já conhecidos pelos alunos. Seguindo essa perspectiva, desenvolvemos uma atividade didática com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, e teve como foco trabalhar experimentalmente conceitos relacionados às propriedades do ar. A atividade teve a duração de três aulas e ocorreu em um único encontro na escola, sendo dividido em três etapas: (i) introdução; (ii) debate/reflexão e (iii) experimentação. O objetivo da atividade

foi desenvolver a compreensão da existência do ar, seus efeitos e propriedades por meio de experimentos simples. Nossa experiência com a prática experimental no ambiente escolar, faz acreditar que esses espaços são estratégicos para o desenvolvimento de uma visão crítica sobre os processos ligados ao nosso planeta, já que exerce influência na construção de valores e estimula o exercício da cidadania.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Experimentação. Propriedades do Ar. PIBID. Interdisciplinar.

Rubens Ferreira de Paiva Junior (rubensg3@gmail.com - PIBID Interdisciplinar Física), Hugo Robert Silva de Oliveira (hugorobert@hotmail.com - PIBID Interdisciplinar Física) Anaily Raissa da Silva (anailyr.silva@gmail.com - PIBID Interdisciplinar Biologia) Thiago Emmanuel Araújo Severo (thiagosev@gmail.com - Coordenador PIBID Interdisciplinar - DPEC)

INTRODUÇÃO

Uma das metas do ensino de ciências na escola é o de aproximar a curiosidade dos alunos ao observar a natureza e pensar em explicações para os fenômenos naturais com os modos específicos que as ciências tem de construir conhecimento, permitindo “ao aluno se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 69). Sendo assim, o presente trabalho tem como finalidade explorar e investigar uma proposta didática que teve por objetivo abordar conceitos relacionados às propriedades do ar, através de uma sequência investigativa. A atividade foi desenvolvida nas turmas de 6^{os} anos da Escola Estadual Prof. Antônio Fagundes, localizada no município de Natal-RN, a partir da parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/Interdisciplinar.

A proposta interdisciplinar apresenta-se como um desafio, tanto para os docentes em formação quanto para os professores experientes, inaugurando possibilidades que surgem a partir de trabalhos envolvendo diversas disciplinas. De acordo com Basarab Nicolescu, “a necessidade indispensável de laços entre as diferentes disciplinas traduziu-se pelo surgimento, na metade do século XX, da pluridisciplinaridade e da interdisciplinaridade, que marcam um diálogo de métodos e de atitudes do pensamento entre os variados campos disciplinares, seja de ordem prática ou epistemológica” (NICOLESCU, 2000, p. 22).

Dessa forma, torna-se importante interligar os saberes e relacioná-los, criando um ambiente propício para que a atividade fuja da fragmentação e compartimentalização e permita ao aluno uma visão cada vez mais ampla dos processos e conceitos. O subprojeto PIBID Interdisciplinar tem tecido esse diálogo

experimental na educação básica junto com licenciados dos cursos de Biologia, Física e Química, através do planejamento de trabalho em parceria e supervisão dos professores de ciências e língua portuguesa da escola. Esse contato mais próximo com a escola desde o início da formação docente, possibilita aos alunos do PIBID permearem experiências mais implicadas no cotidiano escolar.

A atividade de caráter investigativo é uma estratégia centrada no aluno, que possibilita a alfabetização científica, o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências naturais. Adotamos a mesma perspectiva que Sasseron (2008, p. 9), “criando um ambiente investigativo na sala de aula de ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica”. Aprender a investigar envolve exploração, experimentação e não só a habilidade de construir questões sobre o mundo natural, mas também de buscar respostas para essas questões. Os trabalhos de pesquisa nos mostram que os estudantes aprendem mais sobre a ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos e conceitos quando participam de investigações científicas, semelhantes às feitas nos laboratórios de pesquisa (CARVALHO et al., 2004).

Com base nessa contextualização, a proposta didática foi desenvolvida tomando como base os pressupostos da investigação científica durante o ensino de ciências, com alguns momentos que incluíssem atividades experimentais. Segundo Axt (1991, p. 79-80), “a experimentação pode contribuir para aproximar o ensino de Ciências das características do trabalho científico, além de contribuir também para a aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos”.

A proposta didática abordou os conceitos relacionados às propriedades do ar, através das variáveis: volume, peso, elasticidade, compressibilidade e pressão atmosférica em um formato que desafiasse nossos alunos a se envolverem numa prática reflexiva por meio de problemas propostos. Segundo Capecchi (2013), é “necessário criar

condições favoráveis para que o cotidiano seja problematizado em sala de aula, para que novos questionamentos surjam e estratégias para respondê-los sejam apresentadas, analisadas e experimentadas”. Nesse sentido, priorizamos a construção de um ambiente problematizador prévio, a fim de convidar os alunos a participar da proposta didática.

MÉTODO

No desenvolver da nossa intervenção, construímos um percurso metodológico a partir do objetivo de aprendizagem que havíamos planejado para as turmas junto com os professores efetivos da escola que supervisionaram o decorrer da atividade. Pensando nisso, a atividade foi desenvolvida em três etapas, sendo cada etapa equivalente a um momento distinto: 1) Introdução: Feita através de maneira dialogada, que continha os conceitos formais sobre as propriedades do ar, priorizando ouvir os questionamentos e ideias dos alunos; 2) Debate/reflexão: Nesse momento, discutimos com os alunos em formato de fórum os conceitos abordados e as ideias que foram levantadas durante a etapa 1. Essa etapa evidenciou a importância das falas dos alunos na formação do conhecimento produzido em sala de aula. Ainda nessa etapa debatemos sobre as formas pelas quais poderíamos manipular

as propriedades dos conceitos que estávamos trabalhando. 3) Experimentação: que consistiu na realização de atividades práticas que possibilitaram a aproximação dos alunos a exemplos demonstrativos das propriedades do ar e à manipulação de algumas de suas propriedades. Segue abaixo um esquema ilustrativo sobre cada experimento:

Peso e Massa: O ar, assim como todas as coisas, é composto de matéria, que por sua vez é formado por átomos. Portanto, o ar tem massa e ocupa espaço. Para esse experimento utilizamos itens de fácil acesso, para que os alunos tivessem liberdade para repeti-lo em casa. Para testar a propriedade da massa, usamos um cabide de roupa (como balança) e bexigas de festa (nas situações descritas na figura 1). Para mostrar que o ar ocupa espaço, um aquário com água e um copo (vazio) com uma bolinha de papel (como mostrado na figura 2).

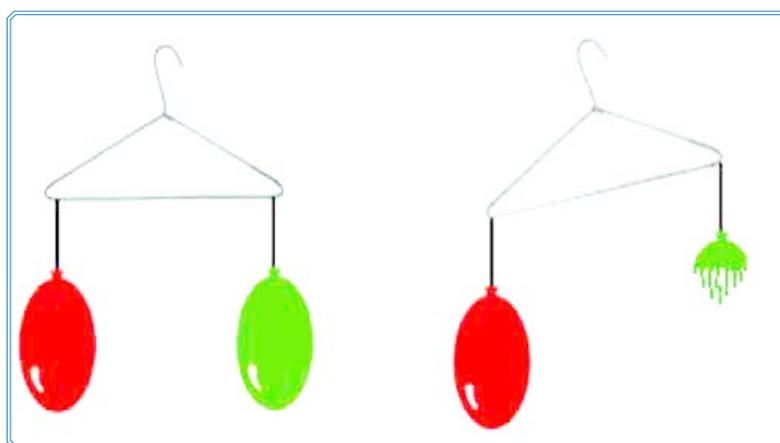


Figura 1 – Esquema do experimento do sobre o peso ar.

Fonte: Imagem da Internet <<http://planetabiologia.com/wp-content/uploads/2016/10/0-ar-tem-peso.jpg>>.

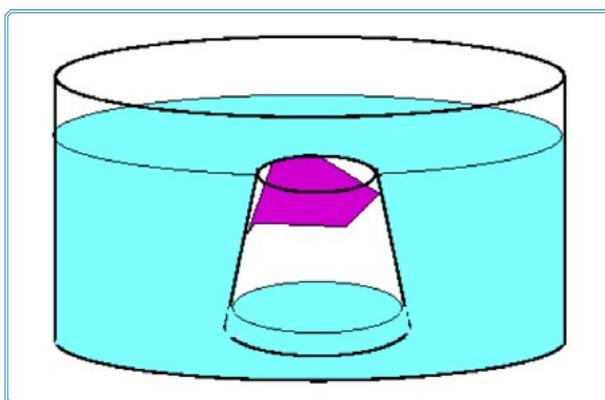


Figura 2 - Esquema do experimento sobre volume do ar (o ar ocupa espaço).

Fonte: Imagem da Internet <http://c10.quickcachr.fotos.sapo.pt/i/b63021c68/6169949_o38E8.jpeg>.

Compressibilidade, Expansibilidade e Elasticidade: O ar pode sofrer compressão ou expansão e depois retornar ao estado em que estava. Para esse experimento, foi utilizado uma seringa médica para explorar essas propriedades (como demonstrado na figura 3).

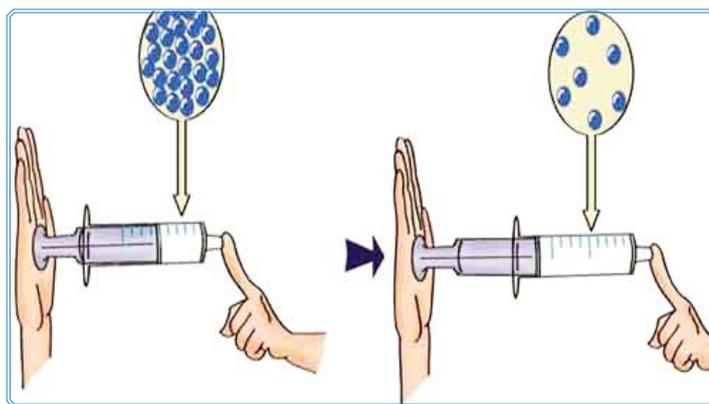


Figura 3 - Esquema do experimento sobre expansão, contração e elasticidade do ar.

Fonte: Imagem da internet <<http://planetabiologia.com/propriedades-do-ar-atmosferico-caracteristicas-gerais/>>

Pressão atmosférica: Para mostrar que o ar atmosférico exerce pressão sobre a superfície do nosso planeta. Foi usado um copo com água e uma cartolina (como mostrado na figura 4).

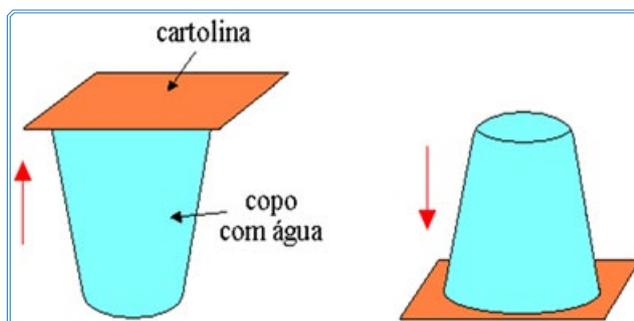


Figura 4 – Esquema do experimento sobre a pressão do ar (atmosférica).

Fonte: Imagem da internet <<http://brasilecola.uol.com.br/upload/conteudo/imagens/copo-com-agua.jpg>>.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O debate com os alunos foi essencial para que, logo em seguida, no experimento, pudéssemos trabalhar os experimentos de maneira mais contextualizada, retomando o que havia sido abordado nas etapas anteriores. A primeira etapa de nossa atividade teve início com alguns questionamentos para incentivar a curiosidade do aluno e ir construindo uma sequência investigativa, a partir de algumas questões norteadoras:

- O ar existe? O ar é invisível, mas sabemos que ele preenche espaços (ex.: como o pneu de bicicleta e o interior de um balão cheio). Mas, apesar de não ser visível, podemos comprovar sua existência?
- Quais são as características que indicam a existências do ar (matéria)? - Como todas as coisas que conhecemos, o ar é composto de matéria, como o mesmo ocupa um lugar no espaço?
- O ar tem massa?

Nesse momento tentamos chamar a atenção dos alunos para a definição de matéria e em seguida abrimos espaço para o debate mediado por monitores. Escolhemos experimentos clássicos para atender e demonstrar possibilidades de resposta para essas questões: experimento para comprovação que o ar possui massa (Figura 5) e que ele ocupa espaço (Figura 6). No experimento que comprova que o ar tem massa, quando questionado sobre quem possuía mais massa, a bexiga vazia ou a bexiga cheia, todos os alunos acertaram esse questionamento, não apresentando confusões conceituais, mas quando questionados se “o ar ocupa espaço?” Verificou-se que nem todos os alunos assimilaram adequadamente essa propriedade do ar, pois ao longo dos experimentos, alguns dos alunos expuseram a noção de que a água entraria no copo e molharia o papel, ou seja, não havia ar dentro do copo.



Figura 5 – Experimento sobre a massa do ar realizado com os 6ºs anos da E. E. Prof. Antônio Fagundes, Natal-RN.

Fonte: Autoria própria.



Figura 6 – Experimento sobre o espaço que o ar ocupa, realizado com os 6^{os} anos da E. E. Prof. Antônio Fagundes, Natal-RN.
Fonte: Autoria própria.

No segundo momento, trabalhamos as noções de compressibilidade, expansibilidade e elasticidade do ar. Questionamos se o ar poderia sofrer compressão ou expansão e depois retornar ao estado que estava (Quando o ar é comprimido, ele diminui o seu volume, assim falaríamos de

“Compressibilidade” – ex.: apertar o êmbolo de uma seringa até o fim, tampando o orifício). Para falar sobre “Elasticidade” relatamos a capacidade que o ar tem de voltar ao seu estado normal após sofrer compressão, que também pode ser observado no experimento da seringa (Figura 7).



Figura 7 – Experimento de compressibilidade e elasticidade do ar realizado com os 6^{os} anos da E. E. Prof. Antônio Fagundes, Natal-RN.

Fonte: Autoria própria.

Como no momento anterior alguns dos alunos não conseguiam acreditar, mesmo visualizando, que o ar ocupava espaço, duvidando até mesmo do experimento. A turma foi dividida em grupos e convidada para manipularem eles mesmos o material, relatando o que encontravam. Entregamos as seringas (sem agulhas) para que os alunos experimentassem e, mediados por questões problema colocadas pelos monitores, foram aos poucos compreendendo que o ar sofre compressão e que algo estava empurrando e demonstrando resistência ao êmbolo.

Certamente o experimento sozinho não conduziu os alunos a uma formulação científica mais correta do conceito trabalhado, mas a forma como a problematização é feita e a mediação do professor torna essa experiência significativa e convida o aluno a construir suas próprias conclusões por processos lógicos como

tentativa e erro. Sobre essa questão, Bizzo (2002) argumenta que

o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio (BIZZO, 2002, p. 75).

Quando falamos sobre “Expansibilidade”, capacidade do ar de sofrer expansão ou capacidade de aumentar seu volume, demos o exemplo de um vidro com perfume que é aberto e o cheiro se espalha pelo ambiente, pois o aroma volátil misturado com o ar ocupa um espaço maior e no exemplo da bexiga, a qual pode se expandir através do ar, colocado dentro dela (Figura 8). Esse exemplo prático foi realizado com bexigas, as quais entregamos uma para cada aluno.



Figura 8 – Experimento de Expansibilidade do ar, realizado com os 6^{os} anos da E. E. Prof. Antônio Fagundes, Natal-RN.

Fonte: Autoria própria.

Debates e questionamentos eram sempre acompanhados de experimentação para melhor compreensão da propriedade do ar que estava sendo trabalhada. No terceiro momento debatemos a questão “o ar exerce ou não pressão?”. Por meio do experimento do copo com a folha de papel, em que é colocado água dentro de um copo e, posteriormente, um pedaço de papel é colocado em sua borda e, alguns segundos depois, viramos o copo. Assim, trabalhamos a ideia de que o ar atmosférico exerce pressão sobre a superfície da terra e que, portanto, tudo ao nosso redor sofre pressão do ar, justificando o porquê de a água não cair do copo assim que ele é virado. O experimento foi feito tanto pelos

monitores (Figura 9) como pelos alunos (Figura 10). Na atividade experimental o professor toma a função de mediador e utiliza de aparatos didáticos e modelos experimentais para motivar os alunos ao estudo. Para Lewin e Lomascólo:

A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como ‘projetos de investigação’ favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes, tais como curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas afirmações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais (LEWIN; LOMASCÓLO, 1998, p. 148).



Figura 9 – Experimento sobre a pressão atmosférica, realizado com os 6^{os} anos da E. E. Prof. Antônio Fagundes, Natal-RN.
Fonte: Autoria própria.



Figura 10 - Experimento sobre a pressão atmosférica, realizado com os 6^{os} anos da E. E. Prof. Antônio Fagundes, Natal-RN.
Fonte: Autoria própria.

Essas ideias fundamentaram nossa constante interação com as ideias dos alunos ao longo dos experimentos, o que não só facilitou o aprendizado como também trouxe ao aluno o contato com aquilo que estávamos apresentando. Para Laburú (2006, p. 383), “frequentar as aulas,

fazer as lições constituem tarefas árduas, pior ainda, maçantes, e muitos só o fazem porque são obrigados, devido à pressão da família, da sociedade ou para obter um certificado”. Nesse sentido, torna-se importante pensar estratégias que aproximem o aluno do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura tem descrito incessantemente que os processos de ensino-aprendizagem centrados no binômio transmissão-recepção de fatos e conteúdos vêm sistematicamente “afastando o aluno do processo de construção do conhecimento, transformando-os em indivíduos incapazes de criar, de pensar reflexivamente” (FERREIRA, 2016, p. 2), o que tem acarretado a formação de alunos “incapazes de pensar, de construir e reconstruir conhecimento” (MORAES, 2007, p. 3).

A abordagem de temas das ciências a partir de lugares ou métodos de áreas

disciplinares distintos, sejam a partir de atitudes, narrativas, conceitos, técnicas ou formas de ver, amplia as possibilidades de diálogo do aluno com o conhecimento. Ao longo dessa experiência didática priorizamos a utilização de experimentos clássicos e de baixo custo, que permitissem a manipulação e mediação dos questionamentos, abrindo espaço para lógicas próprias. Acreditamos que investir no diálogo de métodos e formas de dialogar com as diversas disciplinas pode ser facilitador para modos de produzir a ciência e de perceber a realidade.

ESTRATEGIAS INTERDISCIPLINARES EN EL PIBID: EXPERIMENTANDO CON LAS PROPIEDADES DEL AIRE

RESUMEN

La educación científica tiene como meta aproximar a los estudiantes de modelos explicativos de los fenómenos naturales a partir de prácticas en sala y modelos científicos ya conocidos por los alumnos. Siguiendo esa perspectiva, desarrollamos una actividad didáctica con alumnos del 6º año de la Enseñanza Fundamental y tuvo como foco trabajar experimentalmente conceptos relacionados a las propiedades del aire. La actividad tuvo la duración de tres clases y ocurrió en un único encuentro en la escuela, siendo dividido en tres etapas: (i) Introducción; (ii) debate/reflexión y (iii) ensayo. El objetivo de

la actividad fue desarrollar la comprensión de la existencia del aire, sus efectos y propiedades por medio de experimentos simples. Nuestra experiencia con la práctica experimental en el ambiente escolar, hace creer que esos espacios son estratégicos para el desarrollo de una visión crítica sobre los procesos ligados a nuestro planeta, ya que ejerce influencia en la construcción de valores y estimula el ejercicio de la ciudadanía.

Palabras clave: Enseñanza de Ciencias. Experimentación. Propiedades del Aire. PIBID. Interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de Ciências. In: Moreira, M. A.; Axt, R. **Tópicos em ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991. p. 79-90.

BIZZO, Nélío. **Ciências**: fácil ou difícil. São Paulo: Ática, 2002.

CAPECCHI, M. C. C. M. Problematização no ensino de Ciências. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo Editora Thompson, 2004.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

FERREIRA, G. et al. **Inclusão de práticas educativas como inserção tecnológica no ensino de ciências da natureza na modalidade ead**. Salvador: UNIDUNAS, 2016.

LABURÚ, C.E. Fundamentos Para um Experimento Cativante. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 23, n. 3, p. 382-404, Londrina - PR. 2006.

LEWIN, A. M. F; LOMÁSCOLO, T. M. M. La metodología científica em la construcción de conocimientos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 20, n. 2, p.147-154, 1998.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2007. (Coleção Práxis). ISBN 85-308-0478-3.

NICOLESCU, Basarab. **Manifesto da transdisciplinaridade**. Brasília: UNESCO, 2000.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2008. p. 9.