



Mostra Gaúcha
de Validação de Produtos
Educativos

1º e 2º
SETEMBRO 2016

Encôntro do
PIBID Física/RS



ATIVIDADES EXPERIMENTAIS QUALITATIVAS PARA ABORDAR TÓPICOS DE HIDROSTÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Barbara Locatelli da Silva – 115047@upf.br

Daiana Demarco – 93925@upf.br

Cristian da Costa e Silva – mrcris.c1@gmail.com

Cleci Werner da Rosa – cwerner@upf.br

Universidade de Passo Fundo

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Passo Fundo – RS

Resumo: O presente trabalho refere-se a um produto educacional na forma de atividades experimentais qualitativas para a abordagem de conceitos de Ciências no Ensino Fundamental II. O objetivo é propor experimentos vinculados ao tópico de Hidrostática, que utilizem materiais de baixo custo e de fácil aquisição. O trabalho parte da problemática de que as atividades experimentais apresentam significativa importância para a compreensão dos conteúdos de Ciências, contudo, são pouco utilizadas pelos professores. Dentre as razões para isso está a falta de estrutura das escolas, o tempo escasso dos professores e os poucos materiais didáticos apropriados para guiar o desenvolvimento dessas atividades. Frente a essa situação, o trabalho é estruturado de modo a ressaltar a importância do uso das atividades experimentais como ferramenta didática para ensinar e aprender Ciências; e, apresentar na forma de produto educacional, um conjunto de atividades experimentais para abordar de forma qualitativa conceitos relacionados à hidrostática.

Palavras-chave: Atividades Experimentais; Ensino de Ciências; Hidrostática.

1 INTRODUÇÃO

A importância da experimentação no processo de construção dos conhecimentos no campo das ciências é compartilhada por pesquisadores, professores e alunos, especialmente em se tratando do ensino fundamental (ROSA, 2001). Importância que é corroborada nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998) para ensino dessa componente curricular, nos diferentes ciclos que constituem essa etapa de escolarização: “é muito importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e

reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes.” (BRASIL, 1998, p.122)

Contudo, apesar dessa importância, poucas são as intervenções didáticas que recorrem à experimentação como possibilidade de abordar conhecimentos de Física no Ensino Fundamental II (SILVA; ROSA, 2016). As autoras, ao realizarem uma investigação na produção científica nacional no campo da experimentação e do ensino de Ciências, evidenciaram que poucos são os estudos realizados e, menor ainda são as propostas didáticas. Com relação ao ensino de Ciências nos ciclos I e II do Ensino Fundamental, Rosa, Pérez e Drum (2007) mostraram que os professores sentem-se temerosos em abordar tais conhecimentos, especialmente quando se trata de utilizar as atividades experimentais como ferramenta para discutir conhecimentos de Física. De acordo com os autores, os professores têm dificuldades para discutir isso, pois em suas formações tiveram pouco ou nenhum contato com essa ciência, tampouco com a experimentação. A situação pode ser estendida ao Ensino Fundamental II, na qual os professores tradicionalmente são formados em Ciências Biológicas e têm pouco contato com a Física, conforme evidenciou o estudo de Cavalcanti e Rosa (2015).

Além da dificuldade mencionada na abordagem de conteúdos de Física recorrendo à experimentação, destaca-se que em muitos casos os professores não têm acesso a materiais e equipamentos para explorar a potencialidade dessa estratégia. E mais, tem pouco acesso a práticas que podem ser desenvolvidas com materiais e equipamentos de fácil aquisição e que estejam ao seu alcance. A partir dessa realidade e imbuídos do desejo de contribuir com a inserção da experimentação como ferramenta didática, define-se como objetivo apresentar um conjunto de atividades na forma de um produto educacional, que permita abordar conceitos de hidrostática no Ensino Fundamental II. De forma mais específica, busca-se apresentar experimentos que possam ser realizados com o uso de materiais e equipamentos de uso cotidiano e que estão disponíveis e de fácil acesso aos professores e alunos.

Pode-se justificar ainda a necessidade de incluir na ação didática dos professores desse nível de escolaridade a experimentação como forma de despertar nos alunos o interesse pelas Ciências e pela Física, atenuando os impactos que muitos alunos sentem ao ter o contato com essa componente curricular no ensino médio.

2 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

No que tange a importância da experimentação para o ensino e aprendizagem em Ciências, questiona-se sobre as razões que podem justificar a sua presença: em que medida ela vem sendo defendida como ferramenta didática favorecedora da aprendizagem?

Na busca por elementos que possam auxiliar nessa discussão, temos os apontamentos trazidos por autores clássicos como Jean Piaget e Lev Semenovich Vygotsky. Apesar de suas posições teóricas divergirem em certos aspectos, pode-se considerar que em outros são complementares. Piaget, por sua vez, se debruçou a entender como a inteligência se desenvolve, analisando o processo pelo qual o indivíduo passa tanto de forma teórica quanto experimental. Para esse estudioso, o que influencia no desenvolvimento da inteligência são os aspectos estruturais e biológicos do desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Já Vygotsky, em seus estudos destaca as interferências da cultura, da interação social e da linguagem para o processo de desenvolvimento da inteligência do indivíduo. Tanto para Piaget como para Vygotsky, a aprendizagem se processa a partir do momento em que a criança reage a estímulos ofertados pelo ambiente e cresce à medida que as atividades realizadas apresentam um grau elevado de complexidade.

Em termos da importância da experimentação para a compreensão dos conceitos, foco desse trabalho, Piaget, por exemplo, defende a necessidade de que sejam inseridas no contexto escolar desde as mais tenras idades, como forma de proporcionar o estímulo e o desenvolvimento sociomotor e cognitivo das crianças. Para Piaget o fato das atividades serem realizadas em grupo e o uso de materiais concretos, são merecedores de destaque, pois não apenas favorecem o desenvolvimento da criança e fomentam a sua curiosidade, mas também contribuírem para o desenvolvimento da consciência reflexiva. Especificamente em relação ao ensino das Ciências, Rosa (2014) menciona que:

[...] cada aluno deve ser submetido, desde a escola primária, a um ensino que lhe permita procurar soluções para questões práticas por meio de experiências, refletindo ao mesmo tempo sobre os procedimentos efetuados por ele e pelos seus colegas. Para o autor [Piaget], as atividades experimentais são úteis para desenvolver as funções de conhecimento, as de representação e as afetivas. (p. 22)

Moreira (1999) mostra que a mente humana tende a aumentar seu grau de organização interna e adaptação ao meio, onde diante de novas informações ocorrerão desequilíbrios e, conseqüente, reestruturação, a fim de se estabelecer um novo equilíbrio ocasionando o aumento do desenvolvimento cognitivo e aprendizado. Sendo assim, o uso da experimentação

no ensino de Ciências é entendido como uma maneira do aluno interagir no processo de construção de sua aprendizagem, e nesse processo faz-se importante o papel do professor como mediador, evidenciando as experiências do aluno, seu conhecimento prévio e estruturando o conhecimento para se chegar ao “novo”.

Na acepção de Vygotsky, pode-se encontrar a relevância da experimentação como processo de construção do conhecimento à medida que chama a atenção para os processos de interação social, do uso dos instrumentos e símbolos como potencializadores da aprendizagem. Tais elementos são evidenciados no momento em que os estudantes se veem frente aos problemas oportunizados pelo seu uso e, o que, de acordo com Rosa (2014):

[...] favorece o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, em especial das operações sensório--motoras e da atenção. No entender de Vygotsky, isso possibilita que os estudantes não apenas conheçam o mundo pelos seus olhos, mas também por meio da linguagem e de todos os sistemas simbólicos que utilizam para se comunicarem com o mundo. (p. 22)

Portanto, tanto em termos das proposições de Piaget, como de Vygotsky brevemente explicitadas anteriormente é possível perceber que as atividades experimentais se mostram relevante para a compreensão dos conceitos em Ciências, especificamente na etapa inicial do processo de escolarização. A partir desse entendimento, apresenta-se na sequência um conjunto de atividades que podem ser desenvolvidas com estudantes do Ensino Fundamental para a abordagem de conceitos relacionados ao tópico: “Hidrostática”. Destaca-se que a opção foi por apresentar atividades experimentais que em um primeiro momento focassem na discussão do fenômeno, relegando a um estudo posterior atividades que envolvam aplicações de fórmulas e discussões quantitativas.

3 ATIVIDADES PROPOSTAS

3.1 Atividade 1 – Densidade e flutuação dos corpos

A densidade é um dos primeiros conceitos abordados com os estudantes e que está diretamente relacionado ao tópico: “Hidrostática”. Para estudar a densidade dos corpos sugere-se inicialmente realizar uma atividade para que os alunos percebam que a densidade está vinculada a massa e ao volume dos corpos. Para isso, podem-se construir com os alunos dois corpos a partir da mesma porção de massa, mas que tenham volumes diferentes (massa de modelar ou semelhante é indicado para isso). Ou dois corpos de mesmo volume com massas diferentes (uma esfera de vidro e outra de aço). Aqui temos situações que permite explorar com os alunos o conceito de densidade, uma com volumes diferentes e outra com massas distintas. Portanto, a densidade é uma grande oportunidade que permite relacionar

massa e volume e é essa relação que nos fornece elementos para entendermos os fenômenos que serão explorados a partir da flutuação dos corpos.

As discussões anteriores podem ainda ser ampliadas e fomentadas pelo debate de que no cotidiano confundimos o conceito de densidade com o de peso. Ou ainda, a relação com os estudos de florestas densas e outras situações que envolvem o uso do termo “densidade”.

Na continuidade sugere-se realizar duas atividades relacionadas à flutuação dos corpos e que podem ser utilizadas para discutir densidade. A primeira é a clássica experiência de mergulhar um ovo na água e na água com sal. Nela pode-se partir do questionamento de que o ovo afundará ou boiará na água da torneira ou na com sal.

Para a realização desse experimento são necessários os seguintes materiais: recipiente com água, ovo e sal. Como procedimento, sugere-se que o professor peça para os alunos mergulharem o ovo no recipiente com água da torneira (sem sal) e observarem o que acontece; na sequência, misturar sal na água e novamente mergulhar o ovo. A partir dessas duas situações pode-se indagar aos alunos sobre o porquê da diferença, o que acontece com a água quando acrescentamos sal.



Figura 1: Ovo imerso em água.
Fonte: Dos autores, 2016.

Para contextualizar a experiência, pode-se estabelecer a relação de quando o ovo está bom para consumo e quando não é mais apropriado, pois algumas pessoas têm o hábito de colocá-lo na água antes de consumir: se afunda é bom, caso contrário, não!

A segunda atividade é ainda relacionada à densidade e envolvendo situações cotidianas, refere-se a mergulhar em água duas latas de refrigerante, uma light e outra normal e indagar os alunos sobre o ocorrido. Ao realizar essa atividade é importante distingui-la da anterior, especialmente em termos de que nessa o que alterou foi o corpo imerso (assim como no caso do ovo em condições ou não para o consumo) e na primeira atividade foi o fluido em que o ovo estava imerso (água com e sem sal).

3.2 Atividade 2 – Pressão nos Sólidos

Para abordar o conceito de pressão sugere-se discuti-la inicialmente em termos dos corpos sólidos e posteriormente passarmos aos gases e líquidos. Para isso sugere-se utilizar um bloco sólido com pelos menos duas dimensões diferentes e que apresente um peso relativamente grande, a seguir, colocá-lo dentro de uma caixa que contenha argila (areia). Repetir esse procedimento utilizando o outro lado do corpo, conforme ilustrado a seguir:



Figura 2: Bloco na argila
Fonte: Dos autores, 2016.

Como sugestão de outras atividades e que permitirão explorar o conceito de pressão tem-se: a) pressionar entre os dedos um lápis apontado em um dos lados; b) tradicional cadeira ou cama de pregos; c) alfinete para perfurar um balão inflado de ar, com e sem ponta.

Tais atividades possibilitarão relacionar grandezas como pressão, força e área de contato. A partir dessa relação, os alunos podem compreender, por exemplo, como é possível caminhar sobre a areia movediça.

3.3 Atividade 3 – Pressão Atmosférica

É possível virar um copo cheio de água para baixo, sem que a água seja derramada? A experiência demonstra que essa possibilidade é possível, mesmo que em um primeiro momento possa se pensar que não. Para realizar essa atividade, são necessários materiais simples: um copo de água, uma chapa de raio x ou uma folha de papel (espessa). O objetivo desse experimento é abordar e evidenciar aos alunos a presença da pressão atmosférica.

Para realizar essa atividade é necessário um copo e um pedaço de papelão ou chapa de raio x cortada com diâmetros pouco maior que a boca do copo. Depois de encher o copo até praticamente sua borda superior, deve-se tapa-lo com a chapa de raio x (ou outro material) e em um movimento brusco virá-lo com a boca para baixo, conforme a figura a seguir.



Figura 3: Copo com água.
Fonte: Dos autores, 2016.

Pode-se retirar a mão que apoia a chapa de raio x e evidenciar para os alunos que o conteúdo do copo não irá cair, contrariando a intuição de que por ação da força gravitacional a água deveria vir ao chão. A explicação do fenômeno físico situa-se na abordagem do tema pressão atmosférica que representa o peso por unidade de área (ou a pressão) que o ar exerce sobre a superfície da Terra e em todos os corpos que estão nessa atmosfera.

Como relação desse tema com situações vivenciais indica-se explorar o fato de utilizarmos canudinho para sugar e a bomba do chimarrão e o quanto isso seria complicado de fazermos caso pudéssemos viajar a Lua.

3.4 Atividade 4 – Pressão em uma coluna de líquido

Para abordar o tema pressão exercida pelos líquidos, indica-se realizar uma atividade que envolve coluna de água. Para esse experimento indica-se o uso de uma lata de refrigerante (ou semelhante), no qual se devem fazer pequenos furos (dois ou três) em distâncias diferentes mediadas a partir do fundo da lata. Depois com o uso de uma fita tapam-se esses furos pelo lado externo da lata enchendo-a com água.

O que os alunos irão perceber é que ao retirar a fita dos orifícios, o jato de água oriundo de cada um dos furos é diferente, o que pode ser explorado em virtude das diferenças entre as colunas de água para cada um dos furos. Dessa forma, nota-se que quanto mais próximo da base (fundo da lata) o orifício, mais distante irá o jato de água.



Figura 4: Latinha com água.
Fonte: Dos autores, 2016.

A partir desse experimento, podem-se explorar temas como o uso de equipamentos pelos mergulhadores para viajar a grandes profundidades; o limite de profundidade para mergulho sem equipamento; os submarinos e como fazem para retornar a superfície da água.

Uma curiosa e importante propriedade da pressão exercida pelos líquidos é que um corpo mergulhado em seu interior recebe pressão da água de todos os lados. Por isso que os peixes conseguem se movimentar dentro da água, se a pressão fosse apenas exercida na vertical eles nunca conseguiriam sair do fundo do mar, rios, entre outros.

3.5 Atividade 5 - Empuxo

Para discutir o conceito de Empuxo com os alunos propõe-se a realização de uma atividade experimental, que envolve corpos de diferentes materiais e massas. Entre eles deve estar bolas de pingue-pongue. Tais objetos devem ser mergulhados em água e a partir disso, pode-se iniciar a discussão do por que alguns afundam e outros flutuam, retomando as discussões da primeira atividade. Nesse momento é importante que todos percebam que a bola de pingue-pongue quando solta de uma determinada altura entra na água e logo em seguida retorna e permanece na superfície.



Figura 5: Empuxo
Fonte: Dos autores, 2016.

Tal atividade permite relacionar com o fato de que quando mergulhamos na água retornamos a superfície em virtude da existência de uma força vertical exercida pela água sobre nosso corpo e direcionada para cima. Tal força é perceptível e grande parte dos alunos já vivenciaram essa situação o que pode ser explorada com narrativas pessoais dos alunos.

A discussão pode ser ampliada a partir de outros relatos e exemplos práticos, tais como quando se carrega um objeto imerso em um líquido (que tenha a densidade menor que a do ar) comparativamente a carregá-lo imerso do ar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente a importância das aulas experimentais na aprendizagem dos conceitos, especialmente no Ensino Fundamental II, porém, embora se perceba essa relevância, há uma grande divergência no modo como ela deve se fazer presente nas aulas. Diversos autores,

dentre eles Borges (1997) e Miguens & Garrett (1991) relatam que os professores acreditam que as atividades práticas poderiam auxiliar no sentido de que os alunos sejam mais curiosos, que suas inquietações diante do desconhecido sejam despertadas e que desenvolvam seu espírito investigativo e criativo. E foi com esse espírito que as atividades propostas neste produto educacional foram selecionadas e descritas e poderão ser explorados pelos professores do Ensino Fundamental. Outro aspecto central do trabalho está em fornecer a esses professores opções de aula a partir do uso de materiais alternativos e de fácil aquisição. Além disso, buscou-se relacionar os experimentos apresentados a situações vivenciais.

De acordo com Arruda e Laburu (1998), a falta de atividades experimentais “em ponto de uso” para que os professores possam levar para a sala de aula, é um dos motivos que tem dificuldade a presença desse tipo de estratégia no ensino de Ciências e de Física. Dessa forma, o presente trabalho busca colaborar para que esse tipo de atividade chegue à sala de aula e possa contribuir para qualificar o ensino e a aprendizagem em Ciências.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, Sérgio de Mello; LABURÚ, Carlos Eduardo. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: NARDI, Roberto (Org.). *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras Editora, 1998. p. 53-60.

BORGES, A. T. O papel do laboratório no ensino de ciências. In MOREIRA, M. A., ZYLBERSZTA J. N, A., DELIZOICOV, D. & ANGOTTI, J. A. P. Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Editora da Universidade – UFRGS, Porto Alegre, RS, 1997. 2 – 11.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – Ensino Fundamental*. Brasília: MEC, 1998.

CAVALCANTI, Juliano; ROSA, Cleci T. Werner da. Atividades experimentais no ensino de ciências: a atuação como reflexo da formação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 3, 2015. Anais do, Santo Ângelo, RS, 2015.

MIGUENS, M. & GARRET, R.M. Práticas em la Enseñanza de las Ciências. Problemas e Possibilidades. Revista Enseñanza de las Ciências, n.3, v.9, novembro/1991.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

ROSA, Cleci T. Werner da. *Laboratório didático de Física da Universidade de Passo Fundo: concepções teórico-metodológicas*. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2001.

ROSA, Cleci T. Werner da. *A experimentação como estratégia de ação no ensino de Física: da história às novas tendências*. In: _____; MARASINI, S. M.; MISTURA, C. M. Reflexões pedagógicas: cenários de iniciação à docência – Física – Química – Matemática. 2014, p. 19-43.

ROSA, Cleci T. Werner da; PÉREZ, Carlos A.S.; DRUM, Carla. *Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente*. Investigações em ensino de ciências, v. 12, n.3, p. 357-368, 2007.

SILVA, Barbara Locatelli da; ROSA, Cleci T. Werner da. *Atividades experimentais de Física: tendências nas pesquisas nacionais na área de ensino*. 2016. (Trabalho submetido ao Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia).