

INTRODUÇÃO DE TÓPICOS RELACIONADOS ÀS PROPRIEDADES DO AR POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS SIMPLES: UMA ABORDAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

INTRODUCTION OF TOPICS RELATED TO AIR PROPERTIES THROUGH SIMPLE EXPERIMENTAL ACTIVITIES: AN APPROACH IN BASIC EDUCATION

Taís Regina Hansen [tais.rhansen@gmail.com]

Daniel Marsango [denifenton.com@gmail.com]

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

RESUMO

O método tradicional de ensino vem sendo apontado, por diversas pesquisas na área da educação, como uma das principais problemáticas relacionadas aos processos de ensino-aprendizagem. Na busca de uma aprendizagem significativa é necessário que professores busquem novas metodologias para ministrar suas aulas, bem como para avaliar seus estudantes e seu próprio trabalho docente. Nesse sentido, relatamos aqui uma sequência didática, composta por cinco horas aula, realizada com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do interior do estado do Rio Grande do Sul, relacionada a tópicos de Física, mais especificamente às propriedades do ar. Para tal, utilizamos metodologicamente os Três Momentos Pedagógicos, vinculados a atividades experimentais simples, buscando ainda utilizar estratégias diferenciadas de avaliação dos estudantes. Os resultados foram adquiridos por meio da análise de Diários de Bordo, desenvolvidos tanto pelos estudantes quanto pelo professor, e pela avaliação realizada com os estudantes em aula. Dessa forma, concluímos que as atividades didáticas neste viés podem contribuir significativamente para a aprendizagem dos estudantes, além de serem potencialmente relevantes para um ensino voltado à reflexão, aspecto fundamental para a formação de um cidadão crítico e responsável, capaz de inferir positivamente no meio em que está inserido.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino; Atividades experimentais; Avaliação.

ABSTRACT

The traditional teaching method has been pointed out, by several researches in the educational area, as one of the main problems related to the teaching-learning processes. In the search for meaningful learning, it is necessary for teachers to seek new methodologies to teach their classes, as well as to evaluate their students and their own teaching work. In this sense, we report here a didactic sequence, composed by five hours of class, carried out with students of the 6th year of an Elementary public school in the state of Rio Grande do Sul, related specifically to the topic of Physics on the properties of air. For this purpose, we used the Three Pedagogical Moments approach, linked to simple experimental activities, also seeking to use different strategies for student assessment. The results were acquired through the analysis of Logbooks, developed by both students and the teacher, and by the evaluation carried out with students in class. Thus, we conclude that these didactic activities can significantly contribute

to the students' learning, in addition to being potentially relevant for teaching focused on reflection, a fundamental aspect for the formation of a critical and responsible citizen, able of positively infer in the society.

KEYWORDS: *Teaching; Experimental activities; Evaluation.*

INTRODUÇÃO

Vivemos hoje em uma sociedade contemporânea, na qual a tecnologia se faz cada vez mais presente em nosso cotidiano, trazendo grandes inovações que, por vezes, melhoram nossa qualidade de vida. Nesse sentido, Uhmman e Zanon (2013) afirmam que “o ensino escolar necessita levar em conta que os fluxos de transformação cultural dos conhecimentos entre gerações são cada vez mais velozes na sociedade contemporânea.” (p.165). E, assim, o método tradicional de ensino, utilizado na maioria de nossas escolas, torna-se insuficiente e inadequado. Fato ainda mais alarmante no que tange as áreas de natureza exata, como a Física, por exemplo, em que o ensino é basicamente embasado na memorização e reprodução de fórmulas e listas de exercícios, sem nenhum tipo de atividade que prepare o estudante para os desafios contemporâneos de nossa sociedade, tornando a aprendizagem, aos olhos dos estudantes, um espaço vazio de significados.

Desta forma, para que o estudante tenha maior interesse, principalmente em temáticas relacionadas à Física e, por conseguinte, melhore sua aprendizagem, a maneira como a disciplina é instruída nas escolas deve ser repensada. Nesse sentido, os laboratórios são considerados nos dias de hoje peças-chave para o aprendizado, uma vez que atividades experimentais tornam facilitada a compreensão de teorias, além de levantarem questionamentos e produzirem hipóteses que podem representar o início de uma atividade investigativa de ensino. É no espaço dos laboratórios que se encontra muito daquilo que é real e é a partir dele que os estudantes estabelecem muitas das relações entre conceitos teóricos e a prática cotidiana. Nesse sentido, a autora Apfelgrün (2014) ressalta que a experimentação “possibilita aos estudantes a aproximação com o trabalho científico, facilita a aprendizagem do tema e melhora a relação interpessoal entre professores e alunos.” (p. 7).

As aulas relacionadas a conceitos físicos com o apoio da experimentação despertam nos estudantes a capacidade crítica e proporcionam o estímulo, favorecendo significativamente a aprendizagem. É dentro do laboratório que os estudantes têm a possibilidade de interagir mais entre si e com o professor; a discutir diferentes pontos de vista, aprendendo a respeitar opiniões opostas; a manusear instrumentos que em diversas situações não conheciam; a formular hipóteses; a prever resultados e a confrontar previsões com os resultados experimentais obtidos. Além disso, ao praticarmos o trabalho em equipe, podemos promover a formação de cidadãos melhores; logo, a prática da experimentação, além de auxiliar no aprendizado, contribui para a formação de indivíduos mais tolerantes, com elevado grau de curiosidade e capazes de contribuir na sociedade como seres humanos desenvolvidos, críticos e sensíveis diante das adversidades da vida.

Embora os laboratórios sejam tão relevantes para um ensino de qualidade, de acordo com Heineck, Valiati e Rosa (2007), a maioria das escolas não possui laboratórios ou não consegue adquirir materiais didáticos para estes, isso devido ao elevado custo ou pela falta de espaço físico adequado. Entretanto, segundo Borges (2002):

É um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais, uma vez que podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados (BORGES, 2002, p 294).

Sendo assim, cabe ao professor utilizar outros meios para tornar a teoria o mais próximo possível do cotidiano dos estudantes. A própria sala de aula pode se tornar um ambiente de prática: os experimentos podem ser montados dentro da mesma, sem a necessidade de espaços específicos e com materiais de fácil acesso ou alternativos. As práticas podem até mesmo serem formuladas e montadas pelos estudantes, causando um estímulo ainda maior sobre os mesmos.

Tais atividades são conhecidas como atividades experimentais simples, que, segundo Apfelgrün (2014), “não devem ser feitas exclusivamente em um laboratório com roteiros, mas a partir de um problema ou questão a ser respondida” (p.7), tendo como definição atividades “que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula com materiais do dia-a-dia podem levar a descobertas importantes” (BRASIL, 2002, p.71). É a partir desse tipo de atividade que os estudantes aprendem a realizar suposições, além de interagirem diretamente com seus colegas e professor, melhorando as relações dentro da sala de aula. Além disso, operações deste gênero facilitam a aprendizagem e motivam os estudantes.

As atividades experimentais simples no ensino de Ciências em sala de aula propõem uma execução, aplicação e elaboração de conhecimentos científicos, o que amplia a apropriação de uma construção mais significativa de saberes e questionamentos, o aluno passa ser um ativo do seu próprio conhecimento, pela tentativa e erro, pelas tomadas de decisões e assim, tornando esse método educacional um rico instrumento eficaz e progressivo, além de desenvolver habilidades com capacidades individuais e coletivas e despertar o interesse no aluno, que aprende mais motivado. (APFELGRÜN, 2014, p. 7-8).

Podemos citar, de acordo com Oliveira e Soares (2010), quatro tipos de experimentações simples: a demonstrativa, em que o professor é o sujeito principal, cabendo aos estudantes apenas realizar observações e anotações de forma atenciosa; a ilustrativa, em que os estudantes, com a direção do professor, realizam o experimento a fim de comprovação de leis; a descritiva, aquela realizada pelo aluno com apenas a observação, ou não, do professor; e, por fim, a investigativa, que é realizada pelo estudante a partir da discussão de ideias e elaboração de hipóteses, servindo para a compreensão do fenômeno no qual o professor se torna apenas um mediador do conhecimento.

Dentro de cada uma destas atividades de experimentação, o professor pode e deve avaliar seus estudantes de uma maneira diferenciada. Ressaltando aqui que “o sentido da avaliação no ensino é fazer emergir do ensino a potencialidade que tem o avaliar para ensinar e aprender melhor.” (UHMANN, 2015, p.13). Assim, o processo de avaliação deve constituir-se como um momento de observação sobre a qualidade da caminhada do processo de ensino aprendizagem, ou seja, não se deve buscar uma classificação do estudante que pouco auxiliará seu crescimento, e sim uma aprendizagem significativa. De acordo com Uhmman e Zanon (2013), a avaliação da aprendizagem é uma prática investigativa do professor, cujo sentido é intervir na busca de resultados sobre o processo de aprendizagem dos educandos.

Tendo em vista os aspectos aqui ressaltados, buscamos compreender: de que forma atividades experimentais, utilizadas inclusive como forma de avaliação, podem contribuir para aumentar o interesse dos estudantes quanto às temáticas ligadas a Física e melhorar a aprendizagem destes? Neste âmbito, apresentamos a seguir a descrição de uma sequência didática, através da qual buscamos abordar e avaliar o ensino diferenciado sobre a temática de *Propriedades do ar*, por meio do uso de experimentações simples e formas alternativas de avaliação. No que se refere ao tema a ser desenvolvido, destacamos que o mesmo se faz presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) pela unidade temática: Matéria e Energia (BRASIL, 2018). Além de ser relevante por abordar questões atuais ligadas a atmosfera, por

exemplo, tornando possível futuros debates ligados ao conceito, como o aquecimento global, a temática é imprescindível para uma formação cidadã.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A prática aqui relatada caracteriza-se como fruto de uma experiência vivenciada durante o componente de Estágio Curricular Supervisionado III: Ciências no Ensino Fundamental, do curso de Física – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. Vale salientar que o componente curricular acima citado é exigido por lei aos cursos de licenciaturas, uma vez que caracteriza-se como uma etapa fundamental na formação acadêmica, já que representa o momento em que o licenciando entra pela primeira vez em contato direto com a docência, oportunizando a execução de tudo aquilo que vem aprendendo durante seu curso de formação.

A prática foi efetivada no primeiro semestre de 2019 com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em um centro educacional da rede pública de ensino, localizada na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, envolvendo o número de 11 estudantes com idades variantes entre 10 e 16 anos. A instituição de ensino atende a estudantes desde a Educação Infantil até os anos finais do Ensino Fundamental, sendo todos os estudantes moradores de zonas rurais. Focamos em conteúdos de Física, dentro da disciplina de Ciências, sendo a prática constituída por um bloco de cinco aulas com duração de 50 minutos cada, resultando em um total de 4 horas e 10 minutos. A ministração das mesmas envolveu ainda um longo período de tempo destinado a sua preparação, uma vez que desenvolveram-se diversos estudos e planejamentos a fim de que a sequência didática se mostrasse realmente eficaz. Para melhor execução, optou-se por utilizar como recursos o quadro negro, o dispositivo de projeção multimídia (data-show) e uma série de materiais envolvidos em experimentos simples.

Como abordagem didática para as ministrações, optamos pelos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002). Estes constituem-se de três etapas bem definidas, a primeira delas consiste na *problematização inicial*. “Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações” (MIUCHEN; DELIZOICOV, 2014, p.620). Assim, o primeiro momento pedagógico (1ºMP) baseia-se em questionamento diretamente ligado a aspectos do cotidiano dos estudantes, a fim de verificar os conhecimentos dominados, bem como instigá-los frente ao assunto a ser abordado durante a ministração. Os autores ressaltam que este momento deve “[...] fazer com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado.” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011, p. 200 - 201).

Em seguida, no 2º MP, guiados pela análise da problematização, buscamos estruturar as ideias, aplicar e promover o conhecimento com um caráter interdisciplinar e instigante. Assim, na *organização do conhecimento* utilizamos ferramentas e atividades variadas que se adequavam com a estrutura base da temática, a fim de contemplar um ensino por meio de experimentos, selecionando os conteúdos conforme a necessidade e levando os educandos a “perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, de modo a usá-lo, para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações” (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991, p. 55).

Por fim, partimos para a última etapa, o 3ºMP, ou seja, a *aplicação do conhecimento*, a qual destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo construído pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial,

mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991). Assim, o terceiro momento possibilita aos estudantes o entendimento de que aquele conhecimento construído historicamente faz parte direta de suas vidas, podendo ser compartilhado com família, amigos e colegas.

No quadro abaixo, ordenamos as aulas e suas respectivas atividades e assuntos de acordo com os 3MP:

Quadro 1: Atividades realizadas a cada aula e seus respectivos assuntos.

3MP	Nº da aula	Metodologia	Assunto
1ºMP	1	Quatro demonstrações simples	Massa do ar, queda livre e pressão atmosférica.
2ºMP	2	Exposição dialogada	Composição e resistência do ar.
2ºMP	3	Exposição dialogada	Gravidade e pressão atmosférica
3ºMP	4	Três experimentos	Massa do ar, queda livre, pressão atmosférica, composição e resistência do ar e gravidade.
3ºMP	5	Avaliação	Aferimento da aprendizagem

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os instrumentos de coleta de dados para o presente trabalho consistiram no Diário de Bordo¹ dos estudantes e do professor estagiário, bem como do relato desenvolvido pelos estudantes como forma de avaliação, conforme será discutido posteriormente. A análise dos mesmos consistiu na leitura minuciosa e identificação de excertos que demonstrassem os conceitos compreendidos, as dificuldades encontradas e as opiniões sobre a sequência, de forma que fosse possível identificar aspectos positivos e negativos, a fim de uma posterior avaliação da própria sequência desenvolvida. Tendo em vista tais aspectos, relatamos a seguir os resultados obtidos a partir da prática desenvolvida.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira atividade, caracterizada pela *problematização inicial*, buscava a percepção por parte dos estudantes de que o ar possui massa e oferece resistência aos movimentos. Assim, a ministração teve início com perguntas como: será que o ar que respiramos possui massa? Um balão cheio de ar pesa mais que um vazio? Após estas e outras perguntas, realizamos uma série de experimentos *demonstrativos*, conforme a definição de Oliveira e Soares (2010). A primeira delas se trata de uma pequena demonstração - Experimento (1) - utilizando dois balões, um palito de churrasco e linha. Desta forma, com o auxílio de dois estudantes voluntários, construiu-se uma balança a fim de verificar a presença de massa no ar. A construção está ilustrada na imagem abaixo (Figura 1), consiste em um balão cheio de ar e outro vazio, suspensos por fios em um palito de churrasco, onde os estudantes podem verificar de forma direta a presença de massa no ar. A partir das respostas dos estudantes,

¹ O Diário de Bordo refere-se a um local de registro das reflexões sobre a prática efetivada em sala de aula. Dessa forma, favorece a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência (PURLÁN e MARTÍN, 1997).

pode-se perceber que a maioria tinha a convicção de que o ar não possuía massa; assim, no momento em que se realizou a demonstração, todos ficaram surpresos com os resultados.

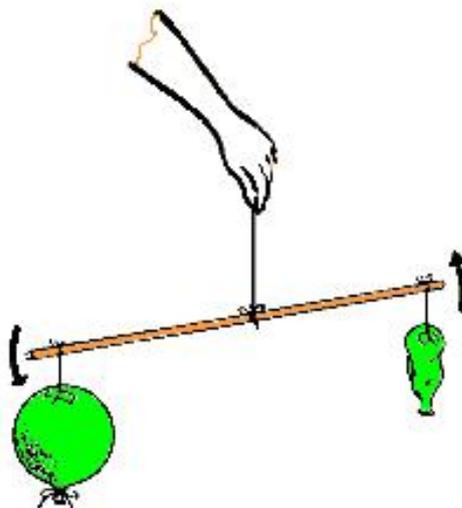


Figura 1: Experimento 1: Balança verificadora de massa do ar por meio de balões.

Fonte: <https://sites.google.com/site/cantoestudantil/home/ciencias/o-ar>

Após essa primeira etapa, em que os estudantes puderam perceber a presença de massa no ar, realizamos novamente demonstrações que objetivavam a percepção por parte dos estudantes dos efeitos que o ar possui no movimento de corpos. Para tanto, seguimos com nosso segundo experimento. Iniciamos pegando um livro e uma folha A4 e indagando os estudantes: "se deixarmos os dois objetos caírem ao mesmo tempo de uma pequena altura, o que vai acontecer?". As respostas foram unânimes de que o livro chegaria ao chão antes que a folha. Deste modo, realizamos o teste, deixando os objetos caírem de uma altura de aproximadamente 1 metro para que observassem o fenômeno.

Logo em seguida, visando que os estudantes passassem a observar criticamente o fenômeno, realizamos as seguintes perguntas: "e se colocarmos a folha em cima do livro e deixarmos cair da mesma altura, o que acontece? Será que eles não vão chegar ao chão ao mesmo tempo?". Novamente, os estudantes ressaltaram que a folha cairia com velocidade menor que o livro, chegando ao chão depois, conforme haviam respondido no Experimento (2). Assim, após as respostas, testamos a suposição dos alunos. Os estudantes, mesmo observando o fenômeno, demonstraram não acreditar que um objeto de pouca massa pudesse cair com a mesma velocidade que um objeto de muita massa. Desta forma, para finalizar e induzir os estudantes a perceber o fato de que a massa é independente na queda dos corpos realizamos um terceiro experimento, utilizando duas garrafas PET iguais, uma com água até a borda e outra sem. Mais uma vez questionamos a turma sobre qual das garrafas cairia primeiro e a resposta de praticamente todos foi de que a cheia chegaria antes ao chão, evidenciando que, mesmo após a demonstração anterior, havia persistido a concepção inicial dos estudantes. Logo, realizamos a experimentação questionando novamente os estudantes sobre o que estava acontecendo, e muitos tiveram extrema dificuldade em aceitar o fato das duas chegarem ao solo ao mesmo tempo, uma vez que possuíam a convicção de que corpos com massa maior adquiriam uma velocidade de queda maior em comparação a corpos de pouca massa.

Posteriormente, as perguntas problematizadoras foram voltadas ao conceito de pressão atmosférica, ou seja, o peso que o ar exerce sobre nossa atmosfera, a fim de induzir os

estudantes à resposta do fenômeno observado nos Experimentos (2) e (3). Para tanto, realizamos uma brincadeira em que cada estudante recebeu um balão o qual deveria ser inflado de ar dentro de uma garrafa PET também fornecida aos mesmos, conforme a Figura 2. A partir da atividade lúdica, aqui nomeada de Experimento (4), os estudantes demonstraram total desconhecimento do assunto, questionando o motivo pelo qual o balão não estava enchendo, e demonstrando, assim, motivação em aprender e compreender o que estava acontecendo.



Figura 2: Representação do Experimento (4) - Balão sendo cheio dentro de uma garrafa PET.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na *organização do conhecimento*, iniciada em nossa segunda aula, buscamos realizar, por meio do diálogo com os estudantes, a construção de novos conceitos a fim de complementar os descritos em suas concepções iniciais. Dessa forma, a partir do experimento (1), buscamos trabalhar a questão da massa do ar, abordando conceitos referentes à sua composição, com suas respectivas quantidades e abundâncias. Já através do Experimento (2) discutimos o motivo pelo qual a folha A4, quando largada junto ao livro, possui a mesma velocidade de queda, abordando, portanto, aspectos relacionados à resistência exercida pelo ar no movimento dos corpos. Nesse momento, para melhor compreensão, buscamos fazer uso de aspectos comuns ao cotidiano relacionados com a temática, como, por exemplo, a possibilidade de se praticar esportes como asa-delta e paraquedismo, bem como os voos dos aviões e dos pássaros.

Em seguida, ainda trabalhando com os conceitos de resistência do ar, ao abordar as questões relacionadas ao Experimento (3), que demonstrava a independência da massa na queda dos corpos. Para isso, apresentamos duas ilustrações animadas, introduzidas por apanhado histórico em que destacamos a divergência entre o pensamento de Aristóteles e Galileu quanto ao assunto, bem como o experimento realizado por Galileu Galilei na Torre de Pisa, na Itália, a fim de provar, ao contrário do que afirmava Aristóteles, que a velocidade dos corpos em queda livre não era proporcional à massa dos mesmos. Tais animações mostram nitidamente o conceito, sendo que uma delas, a Figura 3 – (b), demonstra que o fenômeno da independência da massa na queda dos corpos ocorre apenas no vácuo, devido à inexistência de resistência do ar, momento em que destacamos que, em nosso caso, o fenômeno da queda dos corpos de massas diferentes ao mesmo tempo acontecia devido ao fato de estarmos arremessando de uma altura pequena, onde a resistência do ar pode ser ignorada. Já a Figura 3 (a) retrata o experimento realizado por Galileu, em que duas esferas foram largadas em queda livre e ambas chegaram ao solo praticamente no mesmo instante

de tempo, tornando mais didática a explicação. Posteriormente, trabalhamos brevemente com os conceitos de queda livre e de aceleração da gravidade.

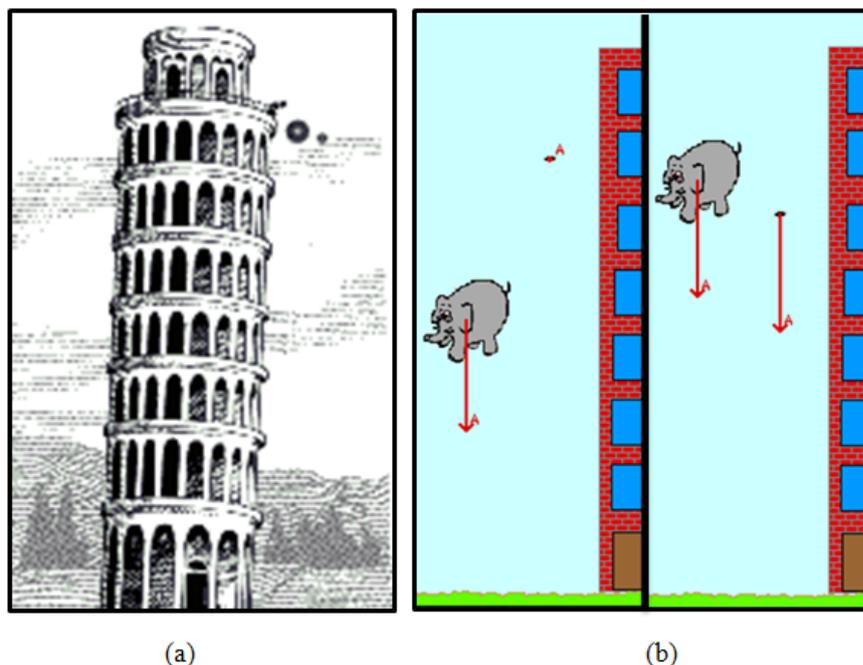


Figura 3: (a) Animação que representa dois corpos sendo largados em queda livre da Torre de Pisa na Itália. (b) Animação representando dois corpos de massa diferentes sendo largados em queda livre, inicialmente com resistência do ar e após no vácuo.

Fonte: <https://steemit.com/life/@dartanan/tower-of-pisa-torre-di-pisa-italy>
<https://artedafisicapibid.blogspot.com/2019/07/queda-dos-corpos-com-historias-em.html>

Já em nossa terceira aula, tendo em vista o Experimento (4), trabalhamos com o conceito de pressão atmosférica e suas variações de acordo com a altitude e temperatura. Para melhor compreensão, executamos e discutimos um vídeo² no qual um balão era enchido dentro de uma garrafa de vidro a partir da mudança de temperatura da mesma e resolvemos de forma coletiva alguns exercícios. O experimento demonstrado no vídeo consiste em uma aplicação direta da Lei dos Gases Ideais dada pela equação:

$$PV = nRT \quad (1)$$

Em que P representa a pressão, V o volume, n o número de partículas, R a constante dos gases ideais (com valor de 0,082 atm.L/mol.K) e T a temperatura. Assim, a mudança de temperatura da garrafa, que é aquecida, ocasiona uma mudança de pressão no interior da mesma, conforme podemos verificar pela equação (1), fazendo com que o balão seja sugado para dentro da garrafa. Quando a garrafa chega novamente ao equilíbrio térmico com o meio externo, a pressão interna volta a ser a mesma que a externa, de forma que o balão se esvazia.

As duas últimas aulas foram destinadas à *aplicação do conhecimento*, para tanto realizaram-se três experimentos relativos ao tema das aulas anteriores. O primeiro se tratava de um experimento *descritivo*, que consistiu em dois pedaços de papelão de tamanhos diferentes fixados nas mãos de cada estudante, a fim de que ao correrem com as mãos estendidas para frente do corpo, percebessem a resistência que o ar exerce sobre nosso

² Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=qipY5qVtCA>

movimento. O segundo experimento foi realizado pelo professor - tratando-se, portanto, de um experimento *demonstrativo* -, e consistiu em um recipiente com água no qual era imerso, de cabeça para baixo, um copo descartável que continha algodão no fundo, sendo que este, devido o ar contido no copo, não entrava em contato com a água (Figura 4). Em seguida realizou-se o mesmo teste, porém com um furo no copo, pelo qual o ar deixava de ocupar o espaço, molhando o algodão. Por fim, no terceiro experimento, dito como *ilustrativo*, cada estudante recebeu uma garrafa PET de 600 ml com água e um canudo, para que bebessem um pouco do líquido; em seguida, a boca da garrafa foi fechada com o auxílio de massa de modelar e os estudantes novamente buscaram beber o líquido. Assim, puderam perceber que, com a boca da garrafa aberta, o líquido é empurrado, no ato da sucção, pela pressão atmosférica para dentro do canudo que possui uma pressão menor; enquanto que, quando a boca da garrafa é vedada, a pressão atmosférica não consegue agir sobre o líquido, tornando difícil sugá-lo, mesmo que o estudante realize a sucção do ar no canudo.

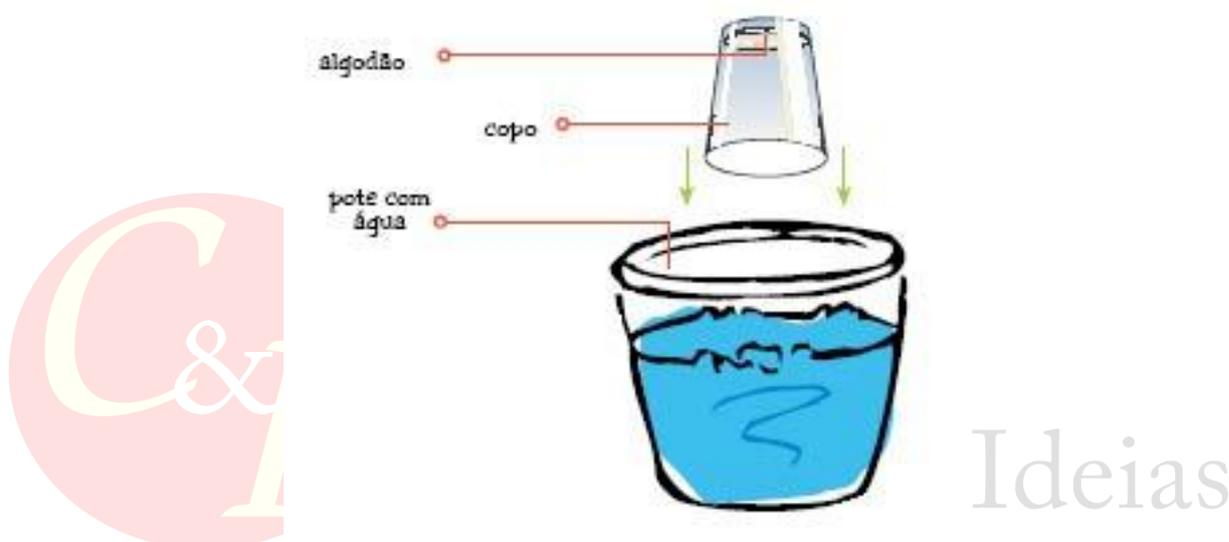


Figura 4 - Ilustração do experimento 2.

Fonte: <https://cenpsg6.wordpress.com/ciencias/>

Após a realização de cada um dos experimentos, os estudantes em duplas relataram o fenômeno observado, além de citar uma aplicação direta deste em sua vida. Tal atividade serviu ainda como forma de avaliação dos estudantes, tendo em vista que a "avaliação significa ação provocativa do professor, desafiando o educando a refletir sobre as situações vividas, a formular e reformular hipóteses, encaminhando-se a um saber enriquecido" (HOFFMANN, 2003, p. 120). Este processo permite que a avaliação seja utilizada como um instrumento metacognitivo, em que os estudantes se constroem sujeitos no próprio processo de aprendizagem (FREIRE, 1987).

Além disso, outro processo avaliativo que permitiu verificar a contribuição da prática e sua metodologia diferenciada foi o Diário de Bordo, uma espécie de agenda diária em que os estudantes transcreviam as impressões e reflexões, e que mais tarde permitiram ao professor avaliar o próprio desempenho e, ainda, o cenário de evolução de suas aulas. Dessa forma, pode-se perceber que os estudantes consideraram as aulas pertinentes e interessantes, desvinculando-se, portanto, do método tradicional de ensino, conforme A1 e A2 destacaram:

"adorei a aula pois gosto muito de aula prática" (A1)

"gostei muito da aula porque eu aprendi a fazer experimentos novos" (A2)

Embora a maioria das reflexões abordem aspectos positivos referente às aulas, o DB evidenciou que alguns estudantes tiveram dificuldades em compreender fenômenos demonstrados nos experimentos, devido principalmente à complexidade do assunto. Entretanto, ressaltamos que a prática tornou possível a reflexão, conforme verificado na fala de A10 - aspecto muito positivo, uma vez que o ensino deixou de ser propedêutico.

"senti dificuldade em entender os fenômenos do primeiro experimento, como o ar tem massa? e depois o que fazia o papel cair depois do caderno?"

Tais reflexões são importantes ainda para que o professor possa refletir e reformular suas práticas, representando, portanto, um processo de reconstrução constante do saber docente. Embora apresentem alguns pontos que demandam reformulação, entende-se que as atividades realizadas apontaram, por meio da experimentação, a validade de práticas e metodologias diferenciadas, conforme pode-se perceber por meio do Diário de Bordo do professor estagiário, no qual, referindo-se à aula de *problematização inicial*, destacou que:

"Percebi inicialmente que os estudantes possuíam certa dificuldade de compreensão do conteúdo, além de muita dificuldade em interagir durante os diálogos problematizadores. Entretanto, ao longo da aula percebi que os mesmos passaram a demonstrar muito interesse, envolvendo-se com as atividades de experimentação e tornando possíveis os momentos de troca de saber."

CONCLUSÃO

O estágio curricular III - Ciências no Ensino Fundamental caracteriza-se como um requisito na formação de professores, com fundamental importância, uma vez que é nesse momento que os licenciandos têm a oportunidade de colocar em prática todo conhecimento construído ao longo de sua formação acadêmica. Assim, é um momento de constantes reflexões das teorias, metodologias e ferramentas didáticas apreendidas e trabalhadas durante todo seu percurso formativo, ou seja, momento em que forma-se o ser professor de cada um. Além disso, é neste espaço que se busca o aprimoramento frente à profissão escolhida, sendo de fundamental importância para este processo o diário de bordo, permitindo ao professor reconstruir-se no seu fazer docente.

Diante do exposto, podemos concluir que aulas vinculadas ao viés da experimentação e dos Três Momentos Pedagógicos podem gerar nos estudantes um interesse maior em participar, contribuindo, assim, para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que o ato de aprender está intimamente ligado ao quanto o estudante está interessado naquele conhecimento. Por meio da atividade avaliativa, ou seja, dos relatos dos estudantes, pode-se perceber que de forma geral os conceitos propostos durante as aulas foram compreendidos, tendo em vista que, além de relatar os fenômenos de forma correta, os mesmos foram capazes de articulá-los com aspectos de seus cotidianos. Assim, consideramos que os objetivos almejados pela sequência didática, tanto de compreensão de conceitos ligados à propriedade do ar quanto da eficácia de aulas utilizando métodos diferenciados do tradicional, em nosso caso aulas experimentais, foram alcançados de forma satisfatória.

Nesse âmbito, salientamos que a sequência pode contribuir para novas práticas destinadas à inclusão de conteúdos de Física referentes aos anos finais do Ensino Fundamental nos currículos escolares, tendo em vista que, atualmente, pela nova BNCC, conteúdos de Física são previstos em todos os anos escolares dentro do componente curricular de Ciências, espaço

até pouco tempo destinado quase exclusivamente a conceitos de Biologia, propiciando aos professores de Física a inclusão, praticamente inédita, de assuntos relevantes e interessantes em todo currículo de Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

- APFELGRÜN, C. **Avaliação do uso de atividades experimentais simples no ensino de ciências**. Dissertação de mestrado Polo de Colombo, Modalidade de Ensino a Distância, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Medianeira. 2014
- BORGES, A.T. Novos rumos pra o laboratório escolar de ciência. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, D. ; ANGOTTI, J. A.. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- HEINECK, R.; VALIATI, E. R. A.; ROSA, C. T. W. da. Software educativo no ensino de Física: análise quantitativa e qualitativa. **Revista Iberoamericana de Educación**, Passo Fundo, n. 42/6, p. 1-8, 2007.
- HOFFMANN, J. **Avaliação: mito & desafio: uma perspectiva construtivista**. 32. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.
- OLIVEIRA, N.; SOARES, M. H. F. B. As atividades de experimentação em ciências na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010. Brasília. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**. 2010.
- PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.
- UHMANN, R. I. M. **Processo formativo de professores articulado como movimento de reconstrução de concepções e práticas de avaliação no ensino**. 2015. 231 f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.
- UHMANN, R. I. M.; ZANON, L. B. Diversificação de estratégias de ensino de Ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n.3, p. 163-179, 2013.