



VII Semana Acadêmica da UEPA Marabá

Ambiente, Saúde e Sustentabilidade na Amazônia Oriental: *desafios e perspectivas.*

28 a 30 de Setembro/2016

O USO DE EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE FLUÍDOS EM NÍVEL MÉDIO, VOLTADA PARA O ENSINO SIGNIFICATIVO

André Scheidegger Laia
Ianara Viana Vieira
Jeisane da Silva Almeida
João Marcos Dichtl Oliveira
Mayra Ellen dos Santos Neres
Taylan Correa Maia

RESUMO

O presente estudo apresenta resultados sobre o uso de experimentos alternativos no ensino de fluidos, promovendo a aprendizagem significativa. Com o intuito de analisar o potencial do experimento “Fluxo de Bernoulli”, como material didático no auxílio das aulas práticas sobre os conceitos de fluidos. A pesquisa foi realizada com uma turma do ensino médio, aplicando-se um questionário antes e depois da intervenção. Com base nas respostas dadas, pode afirmar-se, que a potencialidade dos experimentos alternativos em sala de aula é eficaz na promoção da aprendizagem significativa dos alunos com o auxílio de um mediador, valorizando a interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos sobre os conceitos de física, no qual o processo de aprendizagem é complexo e amplo, criando possibilidades para a sua construção, e não apenas transferindo o conhecimento.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Aulas práticas. Fluxo de Bernoulli.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a teoria da aprendizagem de Ausubel (Sestari, 2012), o principal conceito de aprendizagem significativa é a incorporação substantiva de conceitos com valor e que não sejam arbitrários; que implica na compreensão, transparência no transferir e na capacidade de descrever e enfrentar situações novas.

E Vygotsky afirma que a aprendizagem não é um ato de adquirir informações e não acontece a partir de uma simples associação de ideias armazenadas na memória, mas sim um processo interno, ativo e através da troca de informações entre duas ou mais pessoas.

Acredita-se que os alunos têm a capacidade de construir o seu próprio conhecimento científico, partindo de experimentos alternativos com materiais de fácil acesso e confecção, que os auxiliam na articulação da teoria com a prática, tendo como base noções já existentes em seu cotidiano sobre fluídos.

Com este intuito, o trabalho analisa o potencial do experimento “fluxo de Bernoulli”, como material didático auxiliar para aulas práticas sobre os conceitos de fluidos, sendo estes



VII Semana Acadêmica da UEPA Marabá

Ambiente, Saúde e Sustentabilidade na Amazônia Oriental: *desafios e perspectivas*.
28 a 30 de Setembro/2016

utilizados para o ensino de alunos da segunda série do ensino médio. E atrelado a este material defende-se uma metodologia de como utiliza-lo em sala de aula.

O objetivo do presente estudo é analisar o potencial do experimento “fluxo de Bernoulli”; aplicar um questionário antes e depois do experimento alternativo; executar a intervenção com o experimento alternativo; quantificar os dados obtidos pelo questionário; ministrar mini palestra sobre fluidos.

2. MATERIAIS E METODOS

Para confeccionar o experimento “fluxo de Bernoulli” foram utilizadas duas garrafas PET de dois litros, uma mangueira $\frac{3}{4}$ de 70 cm de comprimento, cola de silicone e algumas bolinhas de missangas (15 unidades) e água.

Para montar este experimento, primeiro realiza-se um furo em cada garrafa para saída do ar nas proximidades do orifício (figura 1). Após isso, transfere-se um 1 litro de água para uma das garrafas e adiciona-se as missangas para representar partículas de fluido durante a apresentação do experimento. Para fixar a mangueira, primeiro coloca-se as extremidades da mangueira dentro do orifício das garrafas e aplica-se cola de silicone, deixando agir durante 30 minutos.

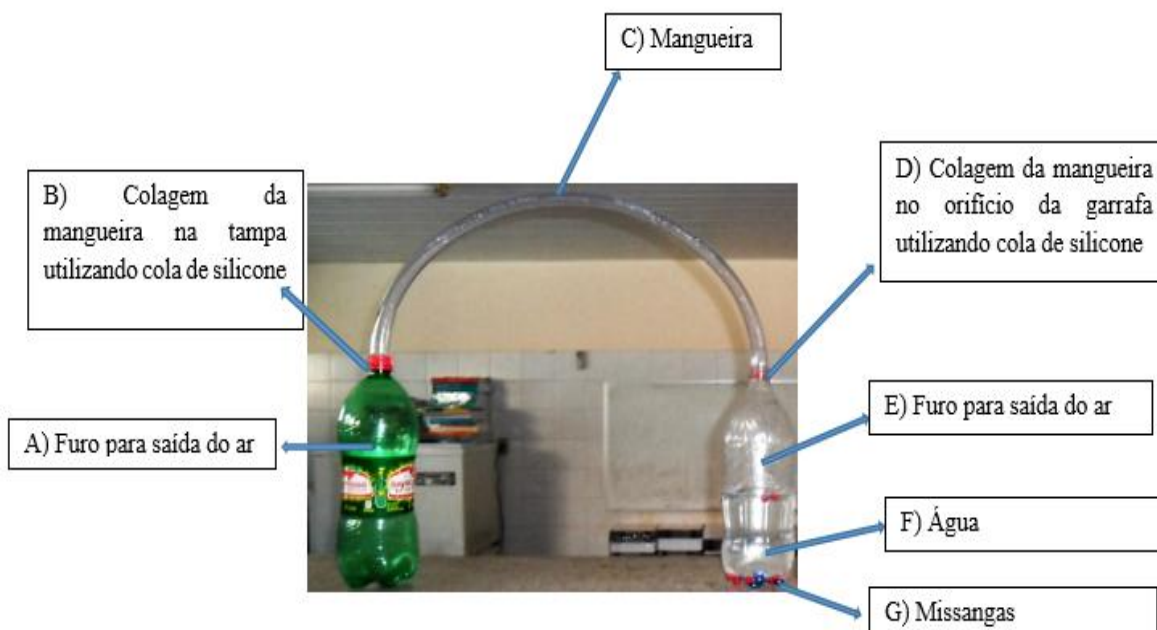


Figura 1: Imagem do experimento “fluxo de Bernoulli”



VII Semana Acadêmica da UEPA Marabá

Ambiente, Saúde e Sustentabilidade na Amazônia Oriental: *desafios e perspectivas.*

28 a 30 de Setembro/2016

2.1. INTERVENÇÃO

Após confeccionado o experimento e desenvolvida a metodologia para sua utilização em sala de aula, foi desenvolvida uma pesquisa de campo no dia 03 de maio do ano de 2016, com 28 discentes da 2ª série do ensino médio da E.E.E.M. “O Pequeno Príncipe” localizada na Folha 32 Quadra especial Marabá-Pa.

Inicialmente aplicou-se um questionário (apêndice 1) contendo 04 perguntas objetivas e 02 subjetivas direcionadas aos alunos da turma, elaboradas de maneira que os mesmos fornecessem respostas baseadas no assunto de Fluidos que estava sendo ministrada pelo professor de física atual da escola. Após a aplicação dos questionários, ministrou-se uma aula sobre Fluidos, priorizando o Princípio de Pascal e o Princípio de Bernoulli presentes em Halliday (2009), e para testar a potencialidade no processo de ensino significativo, utilizou-se o experimento alternativo Fluxo de Bernoulli, fundamentado no conceito físico citados.

Após a aula ministrada foi solicitado que os alunos respondessem o mesmo questionário novamente, a fim de determinar a eficácia da estratégia de ensino proposta. Deste modo, as informações foram tabuladas e transformadas em dados percentuais, realizando uma análise crítico-reflexiva sobre as respostas discursivas dos participantes antes e depois da intervenção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das questões subjetivas constatou-se que os alunos têm dificuldade quanto a interpretação das questões sobre o Princípio de Bernoulli, devido a aula expositiva não ser a estratégia mais adequada para se trabalhar tais conceitos. Segundo a maioria dos alunos: “ Nas aulas teóricas há maior dificuldade na compreensão das teorias, pois se torna chata e desinteressante”.

Para Quirino e Lavarda (2001), a sociedade atual não aceita um procedimento de ensino exclusivamente expositivo, refletindo na falta de interesse dos discentes em aulas convencionais, convergindo com a teoria de aprendizagem de Ausubel, pressupondo que a aprendizagem significativa ocorrer apenas quando o aluno se predispõe a aprender (MOREIRA, 2012).

Observando as respostas objetivas (figura 2), foi possível notar que os alunos têm dificuldade para conseguir assimilar os conteúdos abordados somente em aulas expositivas,



VII Semana Acadêmica da UEPA Marabá

Ambiente, Saúde e Sustentabilidade na Amazônia Oriental: *desafios e perspectivas.*

28 a 30 de Setembro/2016

comumente utilizadasem seu dia a dia nas aulas de física, por estas valorizarem apenas as habilidades de memorizar e reproduzir o conteúdo curricular.Os métodos de ensino geralmente privilegiam a emissão de conhecimento e exige a habilidade dos educandos de memorizar e reproduzir, não demonstrando necessariamente um conhecimento verdadeiro” (SESTARI, 2012).

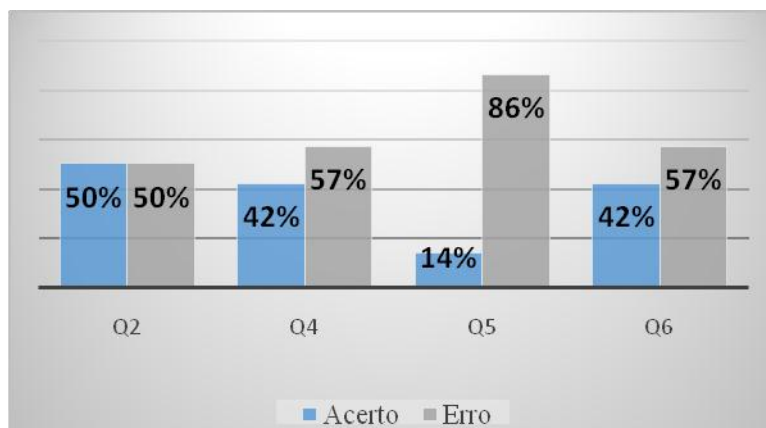


Figura 2: Gráfico referente ao questionário aplicado antes da intervenção com os acertos e erros das questões objetivas.

De acordo com o gráfico, as questões que obtiveram maior percentual de erros foram as questões Q5 e Q6, relacionadas ao conceito de Bernoulli sobre pressão, área e velocidade durante o fluxo de um fluido, pois exigiam do aluno a capacidade de interpretar determinadas situações problemas e aplicar os conceitos vistos apenas de forma teórica.

Durante a intervenção, ministrando a aula com recurso multimídia (Datashow), permitindo também a participação mais ativa dos alunos, observou-se que a turma se atrelava as explicações dos conceitos ministrados nas aulas expositivas, sem conseguir relacionar a teoria com o cotidiano. Segundo Moreira (2012), o que ocasiona essa situação no sistema educacional atual, é o fato das escolas continuarem promovendo uma aprendizagem mecânica, exclusivamente memorística, fazendo com que o aluno tenha dificuldade em resolver problemas que exijam alta interpretação.

Após a intervenção teórica, foi trabalhado o assunto utilizando o experimento alternativo “Fluxo de Bernoulli”, relacionando aos princípios físicos vistos de forma teórica com o experimento. Sendo que durante este processo os alunos puderam manusear o experimento alternativo, interagindo entre com os colegas e com o professor (figura 3).



VII Semana Acadêmica da UEPA Marabá

Ambiente, Saúde e Sustentabilidade na Amazônia Oriental: *desafios e perspectivas.*

28 a 30 de Setembro/2016



Figura 3: Alunos manuseando o fluxo de Bernoulli com orientação.

Durante o manuseio do experimento pelos alunos, ocorria também a explicação do princípio de Pascal e a teoria de Bernoulli, onde foi possível ocorrer à discussão entre o educador e educando a respeito das dúvidas, usando a estratégia de dar dicas e pistas para que o aluno internalize os significados e adquirisse autonomia (CLEBSCH E MORS, 2004).

A atividade de demonstração na sala de aula particularmente relacionada ao estudo da física, possui uma dificuldade por apresentar conteúdos abstratos e reais, entretanto os alunos apesar de terem um conhecimento prévio sobre o assunto só assimilam com a prática quando compartilham as informações que os mesmos já possuem com o mediador, este explicando com uso de um material real e de forma compreensível. Relacionando isso a teoria de Vygotsky Clebsch e Mors (2004) afirmam que:

Um outro aspecto relevante na teoria de Vygostky é a questão da zona de desenvolvimento proximal, que é a região intermediária entre o desenvolvimento real do aluno e o desenvolvimento potencial. É justamente na zona de desenvolvimento proximal que a aprendizagem ocorre (CLEBSCH E MORS, 2004, p.323.)

Em seguida aplicou-se novamente o mesmo questionário (Apêndice 1) para os alunos, com a finalidade de apurar a potencialidade dos experimentos alternativos sobre o princípio de Bernoulli (Hidrodinâmica), no processo de ensino significativo.

Na figura 4 é apresentado o desempenho dos alunos após a intervenção:



VII Semana Acadêmica da UEPA Marabá

Ambiente, Saúde e Sustentabilidade na Amazônia Oriental: *desafios e perspectivas.*

28 a 30 de Setembro/2016

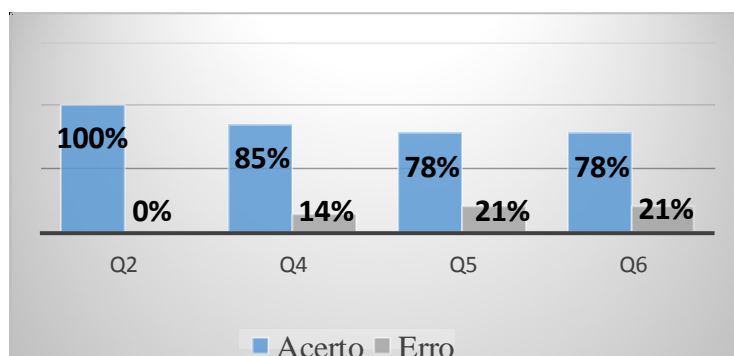


Figura 4: Gráfico referente ao questionário aplicado após a intervenção com os acertos e erros nas questões objetivas

Nas questões objetivas após a intervenção (Figura 4), obteve-se um aumento de 56% de acertos em relação às perguntas que obtiveram maior percentual de erros (Q5 e Q6) comparando-se o antes e o depois. Isto implica que o experimento seguido de uma orientação, e usando o conhecimento prévio dos alunos foi eficiente para ajuda-los a compreender melhor os princípios físicos estudados, observando que o rendimento da turma aumentou significativamente.

Após analisar as questões subjetivas desta segunda etapa observou-se que houve maior facilidade na resolução das questões depois da intervenção utilizando os experimentos alternativos, pois segundo a maioria dos alunos: “Com aulas experimentais fica mais fácil de entender e decorar as teorias complexas, do que na aula normal”. Para Costa (2007), o conhecimento é a capacidade obtida pelo ser humano de compreender e operar através de relações que firmam um conjunto de informações, desta maneira ocorrendo mais informações e assim sucessivamente, definindo a partir daí a compreensão sobre tais assuntos.

Segundo Moreira:

Aprendizagem significativa é um processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos na mente do indivíduo. (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987, p.17)

Ao término da intervenção os alunos se mostraram interessados em relação ao conteúdo de fluidos, depois de terem visto seus conceitos aplicados na prática podendo



VII Semana Acadêmica da UEPA Marabá

Ambiente, Saúde e Sustentabilidade na Amazônia Oriental: desafios e perspectivas.

28 a 30 de Setembro/2016

associar os fenômenos do dia-a-dia ao conteúdo anteriormente citado. Após analisar os dados concluiu-se que o potencial do experimento “Fluxo de Bernoulli” é eficaz, proporcionando uma ampla visualização do princípio de Bernoulli por meio de um experimento real.

4. CONCLUSÃO

Observou-se que a aplicação desta proposta se deu de forma plenamente satisfatória. No ato da intervenção constatou-se que houve participação ativa de todos os alunos. Outro aspecto que evidencia a eficácia do trabalho desenvolvido, foi detectado nas mudanças ocorridas nas relações estabelecidas entre os discentes e entre docente e discente, mudando a realidade em que o professor atuava como transmissor de conhecimentos que ensinava e os alunos passivos aprendiam, para uma relação de troca, onde o professor atua como mediador, orientando os alunos, enquanto eles, sujeitos do saber, realizavam os experimentos, debatiam e formulavam conclusões suas próprias conclusões.

Quanto aos dados obtidos nota-se um aumento percentual de acertos em comparação ao questionário aplicado antes e depois da intervenção, constatando que a prática ajuda na melhor compreensão do conceito físico, considerado complexo pelos educandos, sendo que o êxito do professor é o sucesso dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLEBSCH, Angelisa Benetti, MORS, Paulo Machado. *Explorando recursos simples de informática e audiovisuais: Uma experiência no ensino de Fluidos*.v. 26, n. 4, p. 323 - 333, 2004. Disponível em: <[http:// www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br) >. Acesso em: 02 de junho de 2016.

COSTA, Alice Scherer. *Desenvolvimento de uma proposta para o ensino de hidrostática voltada para a aprendizagem significativa*. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.

MOREIRA, M. A. e BUCHWEITZ, B. *Mapas conceituais: instrumentos didáticos, de avaliação e de análise do currículo*. São Paulo: Moraes, 1987.

QUIRINO, Welber Gianin; LAVARDA, Francisco Carlos. *Projeto “ Experimentos de física para o ensino médio com materiais do dia-a-dia”*.v. 18, n.1: p.117-122, abr. 2001. Disponível em: <[http:// www.dfisica.bauru.unesp.br](http://www.dfisica.bauru.unesp.br) >. Acesso em: 02 de junho de 2016.

SESTARI, Fabiane Beatriz. *A construção e apropriação do conhecimento através da interação dos discentes e di-docente em projetos experimentais no ensino de física*. 2012. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.