

Exposição itinerante de Física: efeitos na motivação dos estudantes de escolas de Janaúba, Minas Gerais

Itinerant Physics exhibition: effects on motivation of students at schools in Janaúba, State of Minas Gerais, Brazil

João Marcus Neres da Silva¹
Adevailton Bernardo dos Santos²

RESUMO

Este texto apresenta o desenvolvimento, a aplicação e os resultados de uma atividade de extensão a partir de uma Exposição Itinerante de Física. O objetivo é discutir como uma exposição de experimentos relacionados à disciplina de Física contribui para a motivação dos estudantes de Ensino Médio. O desenvolvimento desse trabalho está associado a um projeto de extensão que visa contribuir com o ensino básico de Física por meio da criação de um espaço lúdico e interativo que pudesse ser levado a diversos ambientes, além de uma pesquisa sobre possíveis impactos gerados pela atividade com experimentos. Preliminarmente, a Exposição Itinerante de Física foi levada a duas escolas da cidade de Janaúba, Minas Gerais, onde as atividades experimentais foram realizadas e os alunos foram convidados a responder questionários de opinião antes e após as intervenções. As análises dos resultados indicam que atividades desse tipo podem interferir positivamente sobre o desenvolvimento da autonomia, a sensação de competência e o estabelecimento de vínculos nos estudantes, que são fatores relacionados à motivação intrínseca, revelando que a proposta pode ter efeitos relevantes sobre os estudantes.

Palavras-chave: Exposição Itinerante de Física. Ensino de Física. Motivação.

ABSTRACT

This text presents the development, application and the results of an activity using experiments denominated Itinerant Physics Exhibition. The objective is to discuss how an exhibition of experiments related to the discipline of Physics contributes to the motivation of high school students. This work aims to discuss about the contributions on Physics studies using experiments related with high school students motivation. The development of this work is associated with an extension project that aims to contribute to the basic teaching of Physics through the creation of a ludic and interactive space which could be taken to different environments, in addition to research on possible impacts generated by the activity with experiments. Preliminarily, the Itinerant Physics Exhibition was carried out to two schools in the city of Janaúba, State of Minas Gerais, Brazil, where the experimental activities were realized, and the students were invited to answer questionnaires before and after the interventions. The analysis of the results indicate that this type of activities can interfere positively with the development of

¹ Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; professor da rede estadual de ensino em Janaúba, Minas Gerais, Brasil (joaom_fisica@yahoo.com.br).

² Doutorado em Física Aplicada à Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo, Brasil, com estágio pós-doutoral em Ensino de Ciências em Divulgação Científica pela Universidade Federal de Minas Gerais; professor do Instituto de Física da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil (adevailton@ufu.br).

autonomy, the feeling of competence and the establishment of bonds among students, which are factors related to intrinsic motivation, revealing that the proposal can have relevant effects on students.

Keywords: Itinerant Physics Exhibition. Physics Teaching. Motivation.

INTRODUÇÃO

Um fator importante a ser observado quando falamos sobre o processo de ensino e aprendizagem de Física é, como em qualquer outra atividade humana, entender os motivos de estar participando desse processo. De acordo com Pavão (2008), o estudo de ciências é de grande importância para a formação do cidadão, sendo capaz de torná-lo crítico, podendo tomar decisões e fazer julgamentos relevantes à vida cotidiana.

Santos (2009) afirma que o interesse e entusiasmo dos estudantes são questões essenciais no processo de aprendizagem e esses temas deveriam ser mais abordados nas pesquisas sobre o ensino de Física.

Um tema pouco abordado nas pesquisas de ensino de Física, mas não menos importante, é a questão da motivação dos estudantes. A maioria das pessoas que fazem uma recordação de seu passado escolar pode constatar que o aprendizado de determinado conteúdo sempre é facilitado quando acompanhado de interesse e entusiasmo (SANTOS, 2009, p. 62).

Segundo Cantori e Neves (2010), uma pessoa desmotivada não possui inspiração e iniciativa para uma ação específica. Não havendo motivação, o indivíduo não encontrará razões para finalizar a tarefa, ou para que um problema seja solucionado.

Guimarães e Bzuneck (2002) deixam evidentes as diferenças entre motivação intrínseca e motivação extrínseca. Segundo os autores, motivação extrínseca refere-se ao que leva o indivíduo a trabalhar, movido pelo desejo da obtenção de uma recompensa, seja ela material ou social, ou ainda para mostrar o seu valor e competência. Já uma pessoa intrinsecamente motivada se envolve na atividade devido à satisfação gerada e por entender que a própria atividade é interessante. Afirmam, ainda, que o sujeito intrinsecamente motivado segue uma tendência natural, exercitando suas próprias capacidades e que a motivação intrínseca reflete de forma positiva na melhoria da qualidade do aprendizado.

Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta entusiasmo na execução das tarefas e orgulho acerca dos resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios (GUIMARÃES; BZUNECK, 2002, p. 2).

Guimarães e Boruchovitch (2004) afirmam que existem fatores psicológicos relacionados à motivação, sendo eles o desenvolvimento da autonomia, a sensação de competência e o estabelecimento de vínculos. A concretização desses três fatores é essencial para o desenvolvimento psicológico, e as situações criadas no ambiente escolar e na sala de aula precisam ser fonte para que ocorra a satisfação desses fatores.

Nesse contexto, as ações extensionistas das Instituições de Ensino Superior podem realizar um importante papel. Segundo a Resolução nº 04/2009 do Conselho Universitário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU, 2009), que estabelece a política de extensão da instituição, as ações extensionistas devem promover a integração ensino-pesquisa de forma a viabilizar uma prática pedagógica contextualizada, além de oportunizar o acesso da sociedade ao conhecimento, estabelecendo uma troca de saberes e objetivando a formação de uma consciência reflexiva para a superação das desigualdades e a melhoria da qualidade de vida da maioria da população.

O objeto deste trabalho se alinha a essa descrição, uma vez que a exposição realizada se relaciona com a pesquisa sobre a motivação que promove, assim como é uma prática pedagógica que contribui com a melhoria nas condições de ensino e aprendizagem, principalmente em relação à disciplina de Física, contribuindo com a formação dos estudantes.

O trabalho foi desenvolvido pensando nos desafios que envolvem o desinteresse e a desmotivação dos estudantes quanto ao estudo da Física, o número reduzido de aulas oferecidas semanalmente na maioria das escolas, na deficiência ou falta de laboratórios didáticos (MOREIRA, 2017), e na possível contribuição da realização de atividades experimentais e de divulgação científica. O objetivo é discutir como uma exposição de experimentos relacionados à disciplina de Física contribui para a motivação dos estudantes de Ensino Médio. Sendo assim, o artigo relata sobre uma pesquisa exploratória envolvendo um projeto de extensão com a criação e o funcionamento de

uma atividade denominada Exposição Itinerante de Física. A intenção é ampliar a atividade, realizando mostras itinerantes em outras escolas e ambientes, como praças e espaços culturais, servindo como auxílio no processo de ensino e aprendizagem de Física e também como uma forma de divulgação da ciência a públicos diversificados.

METODOLOGIA

Amostra da Pesquisa

A pesquisa foi realizada com as turmas de Ensino Médio de duas escolas públicas na cidade de Janaúba, Minas Gerais, que serão tratadas aqui como Escola 1 e Escola 2. No total, 250 alunos participaram das atividades.

A Escola 1 possuía, em 2019, sete turmas de Ensino Médio, sendo duas turmas de 1º ano, três turmas de 2º ano e duas turmas de 3º ano, totalizando 132 alunos. Nessa escola, a atividade foi realizada nos dias 22 de maio de 2019 e 10 de julho de 2019.

Na Escola 2, havia, em 2019, 4 turmas de Ensino Médio, sendo duas de 1º ano, uma de 2º ano e uma de 3º ano. Ao todo 118 alunos da Escola 2 participaram das atividades da pesquisa que aconteceram nos dias 25 de maio de 2019 e 6 de julho de 2019.

A Exposição Itinerante de Física

A Exposição Itinerante de Física é uma atividade composta por oito experimentos que exploram conceitos das diversas áreas de estudo da Física (Figura 1). A seguir é feita uma apresentação breve a respeito de cada experimento que compõe a atividade, assim como foi feito por Silva e Santos (2019).

Figura 1 – Experimentos: Circuitos Elétricos (a), Elevadores Hidráulicos (b), Mini Bancada de Óptica (c) e Gerador de Ondas Estacionárias (d)



Fonte: Os autores (2019).

Circuitos Elétricos (Série e Paralelo) – o experimento é composto por duas partes, uma com quatro lâmpadas associadas em série e o outro com quatro lâmpadas associadas em paralelo (Figura 1. a). Acionando os circuitos, podem-se observar as diferentes características relacionadas aos dois tipos de associação envolvendo os conceitos de resistência elétrica, corrente elétrica, diferença de potencial elétrico e potência elétrica.

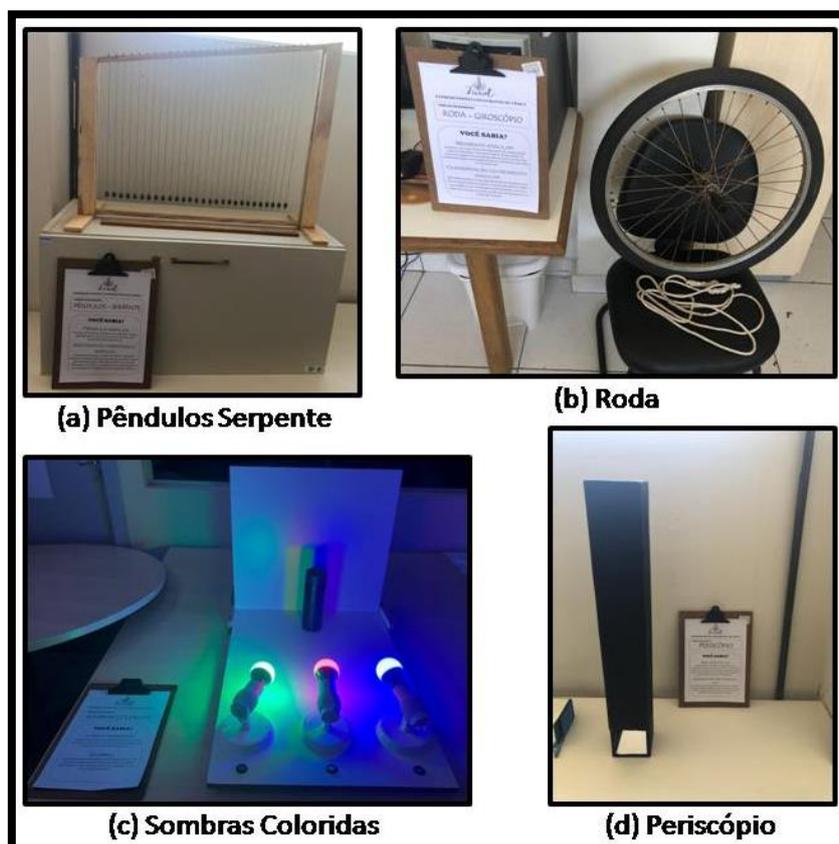
Elevadores Hidráulicos – três elevadores hidráulicos feitos de seringas de diferentes diâmetros e mangueirinhas de aquário foram montados sobre o mesmo apoio de madeira (Figura 1. b). O funcionamento do experimento está ligado ao Teorema de Pascal, podendo observar os conceitos de força e pressão relacionados a ele.

Mini Bancada de Óptica – composta por um conjunto de lentes côncavas e convexas, prismas, espelhos planos e uma base, em que estão posicionados 3 lasers que emitem raios paralelos. Na base, há o desenho de um transferidor (Figura 1. c). Com a Mini Bancada de Óptica é possível analisar a reflexão e a refração dos raios de luz, a

formação da imagem em espelhos planos e a convergência e divergência dos raios de luz em lentes delgadas.

Gerador de Ondas Estacionárias – composto por uma base de madeira com duas hastes articuladas afixadas em suas extremidades (Figura 1. d), o Gerador faz surgir ondas estacionárias em um barbante que é colocado ligando dois motorzinhos de DVD posicionados nos topos das hastes articuladas. Utilizando o experimento, observa-se a formação de ondas mecânicas na corda, a interferência entre duas ondas e as características de ondas estacionárias.

Figura 2 – Experimentos: Pêndulos Serpente (a), Roda Giroscópio (b), Sombras Coloridas (c) e Periscópio (d).



Fonte: Os autores (2019).

Pêndulos (Serpente) – a estrutura dos Pêndulos é formada por uma armação de madeira que foi montada no formato de um trapézio (Figura 2. a). Nele foram afixados na parte superior 28 pêndulos, feitos de cordão encerado e chumbos de pescaria alinhados horizontalmente, fazendo com que cada pêndulo tenha um comprimento diferente dos

outros, devido à inclinação na parte superior da estrutura. Ao oscilarem, o movimento dos pêndulos formará algo parecido com o movimento de uma serpente.

Roda (Giroscópio) – o experimento consiste numa roda comum de bicicleta com duas pedaleiras afixadas ao eixo central (Figura 2. b). Uma das maneiras de utilizar o aparato é segura-lo firmemente através dos apoios de eixo enquanto outra pessoa gira a roda impulsionando a partir do pneu. A pessoa que segura a roda poderá perceber, sempre que tentar realizar um pequeno movimento de rotação do eixo, que uma força será realizada pela própria roda em oposição a esse movimento.

Sombras coloridas – é composto por uma base retangular de madeira na qual foram afixadas três lâmpadas com luzes monocromáticas (vermelho, azul e verde) que podem ser acionadas individualmente. À frente das lâmpadas há um anteparo e um objeto que obstrui a passagem dos raios de luz até o anteparo. Dessa forma são formadas sombras de variadas cores sobre o anteparo (Figura 2. c).

Periscópio – composto por um tubo de madeira com duas aberturas, uma na parte superior e outra na parte inferior (Figura 2. d). Nas aberturas foram afixados espelhos formando ângulos de 45° com as laterais de forma que ficassem paralelos um ao outro, a luz emitida por um objeto será refletida nos dois espelhos, fazendo com que o observador veja a imagem desse objeto sendo formada no espelho que está mais próximo aos seus olhos.

Realização da Atividade

Durante o primeiro semestre de 2019, foi realizada a Exposição Itinerante de Física. Antes da realização das atividades, as datas e horários foram definidos com o auxílio das direções, coordenações e professores das instituições que a receberam.

No momento da realização da Exposição, os experimentos foram dispostos em uma das salas das escolas. A atividade realizada com cada turma teve duração média de uma hora. Houve variações no tempo de realização da atividade devido à diferença do número de alunos em cada turma, do interesse das turmas em interagir com os monitores que auxiliavam na atividade, e com os próprios colegas fazendo perguntas e utilizando os experimentos de formas diversificadas.

A participação das turmas foi dividida em dois momentos. No primeiro momento, os alunos ficaram livres para interagirem com os experimentos sobre a orientação e supervisão de monitores. No segundo momento, foi feita a interação entre o pesquisador e os alunos, que puderam dialogar a respeito do funcionamento e dos conceitos que podem ser observados em cada experimento, e de algumas situações reais e do cotidiano dos alunos que estão relacionadas com esses conceitos.

Os alunos responderam a dois questionários, um anterior à atividade com experimentos, contendo 8 questões e outro posterior à atividade com os experimentos, contendo 9 questões (Quadro 1). As questões de 1 a 6 do Pré-Teste e de 1 a 7 do Pós-Teste foram de múltipla escolha com opções de 1 a 5, correspondendo respectivamente a: muito ruim, ruim, razoável, bom e muito bom. As duas últimas questões seguintes de ambos os questionários eram abertas e os alunos ficaram à vontade para expressar suas opiniões. No Quadro 1, a seguir, são apresentadas as perguntas que compuseram cada questionário.

Quadro 1 – Perguntas que compunham os questionários

Questão	Questionário Prévio	Questionário Posterior
1	Qual a importância que você atribui à disciplina de Física para a sua formação?	Qual a sua opinião sobre a atividade realizada?
2	Em sua opinião, qual a influência da Física em analisar situações do dia-a-dia?	Como você avalia a importância da realização de experimentos associados à disciplina de Física?
3	Como você avalia o seu aproveitamento na disciplina de Física?	Em sua opinião, qual a relação das atividades experimentais apresentadas com situações do dia-a-dia?
4	De que forma você avalia seu interesse pela Física?	Como você avalia os experimentos de Física apresentados?
5	Como você avalia seu empenho na realização das atividades propostas pelo professor de Física?	Como foi a sua compreensão dos conceitos abordados nos experimentos apresentados?

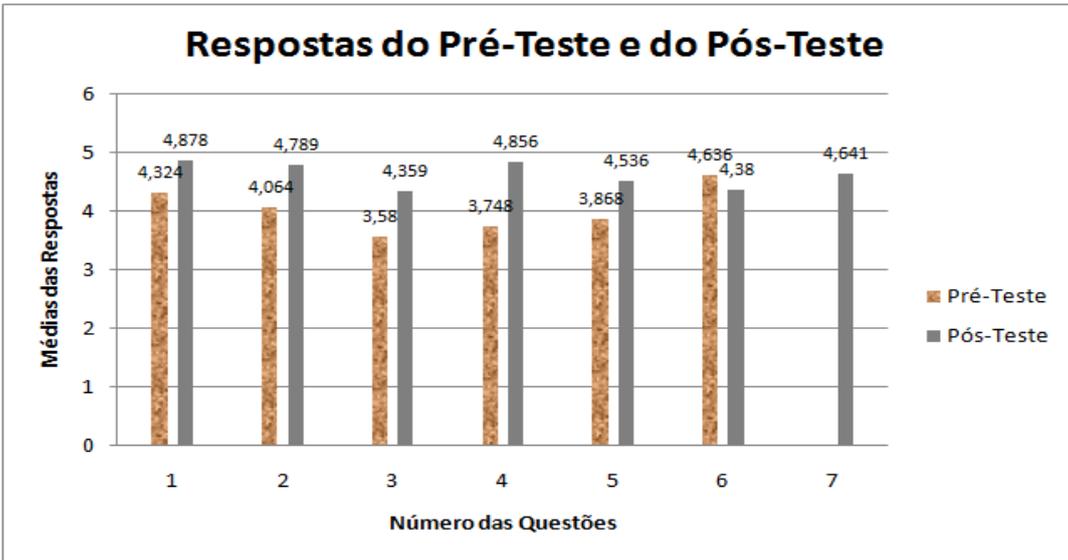
6	Em sua opinião qual a importância da realização de atividades experimentais no desenvolvimento da disciplina de Física?	Como você avalia a sua participação na atividade experimental apresentada?
7	Você se lembra de alguma atividade experimental de Física que participou na escola? Descreva e justifique sua opinião sobre a atividade.	Em sua opinião, os experimentos apresentados podem ajudar o seu aproveitamento da disciplina de Física?
8	Faça um relato sobre como, em sua opinião, as atividades experimentais podem auxiliar na compreensão de conceitos de Física?	Quais experimentos chamaram mais a sua atenção? Descreva e justifique a sua opinião sobre o experimento.
9		Faça um breve relato da sua opinião a respeito da atividade realizada com experimentos?

Fonte: Os autores (2019).

RESULTADOS

Para tornar prática a análise das respostas dos alunos, o Gráfico 1 mostra as médias das respostas às questões de múltipla escolha dos dois testes aplicados. A média foi feita com escala de 1 a 5, sendo que quanto mais próximo de 5 foi o resultado, melhor a opinião dos alunos em relação ao tema da questão (SANTOS, 2009). As questões discursivas foram analisadas separadamente.

Gráfico 1 – Médias das respostas dos alunos às questões de múltipla escolha dos testes



Fonte: Os autores (2019).

O resultado do gráfico acima mostra que, de forma geral, houve melhoras nas opiniões dos alunos em relação aos temas propostos nas questões quando comparamos as médias das respostas dos dois testes.

Na questão 7 do Pré-Teste, 134 alunos responderam que já haviam participado de atividades experimentais na escola, enquanto 100 deles afirmaram não terem participado e 16 deixaram de responder a questão. Nenhum dos alunos descreveu a atividade em que participaram, apenas disseram a qual conteúdo da disciplina de Física os experimentos estavam relacionados.

As respostas da questão 8 do Pré-Teste, com as opiniões dos alunos sobre a realização de atividades experimentais, mostraram que 165 alunos acreditam que as atividades facilitam a aprendizagem; 55 alunos acreditam que experimentos permitem ver a teoria na prática; 30 alunos afirmam que experimentos permitem reproduzir o que foi aprendido em situações reais; segundo 21 alunos, atividades experimentais deixam a matéria mais interessante; segundo 10 alunos, as atividades deixam a matéria divertida; de acordo com 5 alunos, elas tornam a aula mais dinâmica e 53 alunos não responderam à questão.

Os resultados da questão 8 do Pós-Teste mostraram que a maioria dos alunos não expressou suas opiniões a respeito dos experimentos que mais lhes chamaram a atenção. Os alunos que expressaram suas opiniões a respeito dos experimentos utilizaram expressões positivas como: interessante, gostei do experimento, legal, algo novo, incrível, sensacional, envolvente, divertido, estimulante, fantástico, criativo, fascinante e surpreendente.

Nas respostas à questão 9 do Pós-Teste, os alunos também utilizaram expressões positivas (muito parecidas com expressões da Questão 8 do Pós-Teste) a respeito da atividade com experimentos realizada na Exposição Itinerante de Física.

Alguns resultados decorrentes não da aplicação direta dos testes, mas por meio da observação dos estudantes feita pelo pesquisador durante a participação na atividade com experimentos foram pontuados:

No instante em que entravam na sala onde estava montada a Exposição Itinerante de Física, os estudantes se mostravam bastante receosos e tímidos, eles apenas observam os experimentos, porém sem

tocá-los, essa atitude só começava a ser alterada a partir do momento em que os monitores e o pesquisador davam liberdade para que os alunos interagissem com o material.

Na maioria das vezes, quando os alunos não sabiam como utilizar os experimentos, perguntavam para os monitores. Porém, em outras vezes, os estudantes buscavam sozinhos descobrir como manipular.

Muitas vezes, quando os monitores e o pesquisador apresentavam algum conceito ou maneira diferenciada de manusear os experimentos a algum dos alunos, era possível observar que eles transmitiam a informação de forma empolgada para os colegas.

Em todas as turmas que participaram da Exposição Itinerante de Física, havia aqueles alunos que estavam mais interessados. Eles perguntavam sobre cada um dos experimentos e liam as placas informativas. Outros alunos estavam menos interessados, apenas utilizavam os experimentos e se atentavam a algumas explicações e logo partiam para o próximo. Em nenhuma turma foram percebidos alunos que estavam totalmente avessos à atividade.

Ao final das atividades com os experimentos, muitos alunos deixavam a sala da Exposição Itinerante de Física agradecendo à equipe responsável por ela, pela oportunidade de participar e diziam para realizar outras atividades do tipo.

DISCUSSÕES

Os resultados obtidos na pesquisa – e que serão discutidos a seguir – não são suficientes para comprovar que a atividade com experimentos tenha produzido uma melhoria na aprendizagem dos estudantes, e essa comprovação não é o que essa pesquisa busca identificar. O que de fato se pretende analisar é se a atividade com experimentos é capaz de gerar algum efeito sobre o estudante de Educação Básica, alterando a visão deles a respeito da Física, considerando resultados imediatos relacionados à motivação dos estudantes.

Foram considerados como critério para essa análise, fatores relacionados à motivação, lembrando que a motivação intrínseca está relacionada a três aspectos psicológicos que necessitam de satisfação para que ocorra: desenvolvimento da autonomia, sensação de competência e estabelecimento de vínculos (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004).

As questões 1 e 2 do Pré-Test e as questões de 1 a 4 do Pós-Teste enfatizam a opinião dos alunos quanto ao estudo da Física e quanto à atividade com experimentos que foi realizada, envolvendo ainda a aplicação da Física em situações do cotidiano. As médias

das respostas a essas questões estão no Gráfico 1. Os resultados das questões 1 e 2 do Pré-Teste foram respectivamente: 4,324 e 4,064, já os resultados das questões 1, 2, 3 e 4 do Pós-Teste foram respectivamente: 4,789; 4,789; 4,359 e 4,856.

Esses resultados indicam que, apesar da importância que os estudantes já atribuem aos estudos da Física, a atividade com experimentos pode alterar a maneira com que o aluno encara a disciplina e levando-o a um sentimento mais positivo em relação ao seu estudo. Pode-se concluir que houve uma melhoria no interesse dos alunos que, percebendo os efeitos da atividade realizada, adquirem maior sensação de competência. O que, segundo Guimarães e Boruchovitch (2004), contribui com a motivação. As respostas também mostram que os alunos conseguem perceber a importância da realização de atividades experimentais e, por meio das atividades, estabelecerem melhores relações entre a Física com situações do cotidiano, ressaltando a importância da utilização de experimentos no processo de ensino e aprendizagem de Física e como fator motivador (OLIVEIRA, 2010; MORAIS E SANTOS, 2016).

Nas questões de 3 a 5 do Pré-Teste e as questões 5 e 6 do Pós-Teste, os alunos fazem uma autoavaliação, pois elas estão relacionadas ao envolvimento e aproveitamento deles nas aulas de Física e na atividade realizada. Os resultados das médias às respostas dessas questões estão no Gráfico 1. Nas questões 3, 4 e 5 do Pré-Teste, as respostas foram respectivamente: 3,58; 3,748 e 3,868; e as respostas 5 e 6 do Pós-Teste foram respectivamente: 4,536 e 4,38.

Observando esses resultados é possível perceber que houve melhor desenvolvimento e aproveitamento dos estudantes na atividade realizada com experimentos quando comparados ao que costuma acontecer nas aulas de Física e nas atividades comuns propostas pelo professor. Apesar de parecer, esse resultado não indica melhoria na aprendizagem dos alunos, o demandaria uma análise com prazos maiores ou ao longo de uma etapa ou de todo o ano escolar. Mas é possível concluir que a realização da atividade gerou um progresso na sensação de competência e na autoestima dos estudantes, o que está relacionado com a obtenção de êxito durante a realização da atividade, além da satisfação da curiosidade, associados de forma positiva com a motivação (DÍAZ; KEMPA, 1991).

Olhando os resultados das questões 6 do Pré-Teste e 7 do Pós-Teste, percebe-se que entre eles não há grandes diferenças. As duas questões enfatizam a importância atribuída pelos alunos à realização de atividades experimentais no desenvolvimento da disciplina de Física e o auxílio que a atividade realizada pode oferecer a esse processo. O resultado indica que há um consentimento entre os alunos quanto à importância da realização de atividades experimentais para os desdobramentos dos estudos da disciplina, reafirmando a influência positiva da realização de atividades experimentais sobre o comportamento e motivação dos estudantes.

As respostas dos alunos à questão 7 do Pré-Teste mostram que pouco mais da metade afirmam ter participado de atividades envolvendo experimentos de Física na escola. Esse resultado pode estar relacionado às dificuldades encontradas pelas escolas e professores para o desenvolvimento de trabalhos desse tipo, que vão desde a falta dos instrumentos necessários, deficiência ou falta de laboratórios didáticos até o número escasso das aulas semanais de Física.

Percebe-se que apesar da importância atribuída pelos alunos à utilização de experimentos nas aulas de Física, ainda que consigam se lembrar dos tipos de atividades que eles já realizaram, nenhum deles as descreveu. Alguns alunos, porém, deixaram breves opiniões sobre as atividades realizadas, e as respostas foram todas muito parecidas com os exemplos a seguir, extraídos de alguns Pré-Testes: “Os alunos mostram mais interesse na matéria”; “[...] ajudou a ter uma melhor compreensão sobre a matéria”, “[...] ajudam a fixar o conteúdo”.

Nas respostas à questão 8 do Pós-Teste, que está relacionada à questão 7 do Pré-Teste, todos apontaram pelo menos um experimento que mais chamou a atenção, e alguns deles se preocuparam em descrevê-los parcialmente e outros com detalhes. Ao deixarem suas opiniões sobre os experimentos, no Pós-Teste, alguns alunos foram mais abrangentes do que no Pré-Teste, como os exemplos a seguir: “Isso me levou a querer pesquisar mais a respeito do funcionamento dos giroscópios”, “[...] notei que mesmo em pequenas coisas, eles estão presentes em nosso cotidiano de maneira singular e bastante significativa”, “[...] porque é uma coisa que parece ser muito complexa, mas é muito fácil”.

A comparação entre as respostas dos alunos às duas últimas questões citadas acima permite concluir que a atividade realizada na Exposição Itinerante de Física foi capaz de gerar uma complementação positiva sobre o comportamento e o entusiasmo dos estudantes no que tange à utilização de experimentos no desenvolvimento da disciplina, sobre a necessidade do sujeito de obter êxito e desenvolver a própria autonomia ao realizar uma atividade.

Nas questões 8 do Pré-Teste e 9 do Pós-Teste, os alunos relatam sobre a importância da realização de atividades experimentais e deixam suas opiniões a respeito da Exposição Itinerante de Física. O que mostra novamente um resultado positivo sobre a perspectiva do estudante de educação básica a respeito da proposta didática que é a utilização de experimentos.

Nenhuma resposta à questão 8 do Pré-Teste foi transcrita, mas todos os alunos que deixaram suas opiniões a respeito de como atividades experimentais podem auxiliar na compreensão de conceitos de Física, o fizeram de forma positiva, ainda que bastante resumida.

Algumas respostas à questão 9 do Pós-Teste chamaram um pouco mais a atenção, que foram elas: “achei muito interessante como foi realizado os experimentos. Despertou o interesse e me deu mais ânimo para aprender Física. Achei bastante dinâmico e divertido”, “na minha opinião, a atividade realizada foi muito interessante e interativa, fazendo com que quem ainda tinha um preconceito com a Física, começasse a gostar”, “achei muito interessante, foram experiências que fizeram eu ter mais vontade de aprender Física”, “o experimento produz no aluno uma nova perspectiva sobre as coisas ao seu redor, fazendo com ele veja mais a Física no dia-a-dia.”

Outras respostas à questão 9 do Pós-Teste evidenciam o interesse, o entusiasmo e motivação dos estudantes ao participarem do Experimento de Física. A análise dessas respostas mostra o impacto da realização da atividade com experimentos que foi realizada sobre os aspectos da motivação intrínseca que têm sido considerados.

Destaca-se, tanto pela análise dos testes, quanto pela observação direta dos alunos durante a participação na Exposição Itinerante de Física, que a atividade gerou conexão dos sujeitos com os objetos ao seu redor, com ele mesmo e com os seus pares (LABURÚ, 2006), contribuindo, assim, com o processo de motivação para

aprendizagem ao pensar nos vínculos que puderam ser estabelecidos durante a sua realização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos pela aplicação dos testes e pela observação da conduta dos estudantes durante a atividade com experimentos, podemos concluir que a atividade gerou um complemento aos aspectos relacionados à motivação, revelando que o tipo de atividade proposta pode gerar efeitos positivos.

A ação extensionista cumpriu seus objetivos, principalmente em relação à interação estabelecida entre a instituição de Ensino Superior e as escolas de Educação Básica, considerando o sucesso obtido com a exposição dos experimentos. Em relação aos objetivos do trabalho, quanto às contribuições da exposição na motivação dos estudantes, principalmente na disciplina de Física, percebem-se também efeitos positivos. Os estudantes, a partir da análise das respostas dos questionários, demonstram satisfazer as condições necessárias para estabelecer uma melhor motivação. Para Lourenço e De Paiva (2010), melhores resultados no ensino são alcançados quando os fatores relacionados à motivação são observados no desenvolvimento da aprendizagem. Indivíduos motivados se envolvem no processo de ensino e aprendizagem, buscando o crescimento intelectual e a própria satisfação.

As limitações a respeito da pesquisa levam a alguns questionamentos: O que poderia ser feito para analisar se, de fato, a utilização de experimentos pode ter efeitos positivos sobre a aprendizagem dos alunos? Como a Exposição Itinerante de Física poderia ser articulada para acompanhar algumas turmas durante certo período escolar, associado ao desenvolvimento da disciplina? É possível que a continuação e a complementação desse trabalho possam trazer respostas a estas perguntas.

AGRADECIMENTOS

À Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Uberlândia, pelo apoio na realização do trabalho, às escolas que abriram as portas para a realização da

Exposição Itinerante de Física, incluindo direção, professores e alunos, e à equipe de monitores pelo auxílio.

REFERÊNCIAS

- CANTORI, W. R. L.; DAS NEVES, E. R. C. Orientações motivacionais de alunos do curso superior: estudo exploratório com estudantes do curso de comunicação social. **Acta Científica**, São Paulo, v. 1, n. 18, p. 35-46, 2010. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/acch/article/view/16>. Acesso em: 15 maio 2020.
- DÍAZ, M. J. M.; KEMPA, R. F. Los alumnos prefieren diferentes estrategias didácticas de la enseñanza de las ciencias en función de sus características motivacionales. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Barcelona, v. 9, n. 1, p. 59-68, 1991. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51356>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- GUIMARÃES, S.; BZUNECK, J. A. Propriedades psicométricas de uma medida de avaliação da motivação intrínseca e extrínseca: um estudo exploratório. **Psico-USF**, Bragança Paulista, v. 7, n. 1, p. 1-08, 2002. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-350538>. Acesso em 20 jun. 2020.
- GUIMARÃES, S. E.; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004. Doi: /10.1590/S0102-79722004000200002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/DwSBb6xK4RknMz kf5qqpZ6Q/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 maio 2020.
- LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 383-405, 2006. Doi: 10.5007/%25x. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6268>. Acesso em: 19 mar. 2020.
- LOURENÇO, A. A.; DE PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, 2010. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/313>. Acesso em: 15 maio 2020.
- MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2017. Doi: 10.26512/rpf.v1i1.7074. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332827306_GRANDES_DESAFIOS_PARA_O_ENSINO_DA_FISICA_NA_EDUCACAO_CONTEMPORANEA. Acesso em: 18 abr. 2020.
- PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciência. 2008. Disponível em: http://hpc.ct.utfpr.edu.br/~charlie/docs/PPGFCET/4_TEXTO_01_ENSINAR%20CI%C3%80NCIAS%20FAZENDO%20CI%C3%80NCIA.pdf. Acesso em: 15 maio 2020.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 1., SEMANA DA PEDAGOGIA, 20., 2008, Cascavel. **Anais** [...]. Cascavel: Unioeste, 2008.

SANTOS, A. B. A física no ensino médio: motivação e cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 8, n. 1, 2009. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20381>. Acesso em: 15 maio 2020.

SILVA, J. M. N., SANTOS, A. B. Ensino e aprendizagem de conceitos de Física a partir de demonstrações experimentais. In: ENCONTRO MINEIRO SOBRE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA, 9., 2018, Uberlândia. **Anais** [...]. Uberlândia: UFU, 2018.

UFU - UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Conselho Universitário. **Resolução nº 04/2009**, de 27 de março de 2009. Estabelece a Política de Extensão da Universidade Federal de Uberlândia, e dá outras providências. Disponível em <http://www.reitoria.ufu.br/Resolucoes/ataCONSUN-2009-4.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2020.

Submetido em 10 de novembro de 2020.

Aprovado em 24 de março de 2021.