

Física Itinerante: Resultados de um Projeto de Divulgação Científica no Amazonas

Itinerant Physics: Results of a Scientific Dissemination Project in Amazonas

Márcio Amazonas

IFAM – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas
msamazonas@gmail.com

Thayany Pinheiro

IFAM - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas
thayany_pinheiro@hotmail.com

Sergio Lyra

IFAM - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas
sergio-lyra@hotmail.com

Haklla Sacramento

IFAM - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas,
hsacramento@gmail.com

Resumo

O presente artigo apresenta o projeto Física Itinerante e os resultados decorrentes de sua aplicação em algumas escolas de Manaus, tendo como principal objetivo a divulgação e popularização da ciência, especificamente a física, no Amazonas. Este projeto surge com a implantação do curso de Licenciatura em Física no IFAM que uniu professores e alunos do curso no intuito de criar ações motivadoras voltadas ao ensino de física principalmente nas escolas públicas onde a carência de recursos humanos especializados e práticas experimentais é grande. Todas as atividades elaboradas foram construídas de modo a propiciar uma aprendizagem significativa através do ensino em espaços não formais com práticas experimentais e atividades lúdicas. Buscou-se divulgar a Física em suas diferentes áreas de conhecimento analisando a resposta dos alunos através de conversas informais para levantamento de dados. Este projeto atualmente está inserido nas atividades do PIBID de Física e tem motivado também os alunos do curso na prática docente.

Palavras-chave: física itinerante; espaço não-formal; aprendizagem significativa;

Abstract

This article presents the Itinerant Physical Project and the results of its application in some schools of Manaus, having as main goal the dissemination and popularization of science, especially physics, in Amazonas State. This project appears with the deployment of the course of degree in Physics at IFAM that joined teachers and students of the course in order to create motivating actions geared to teaching of Physics especially in public schools where the lack of skilled human resources and experimental practices is great. All activities developed were built so as to provide a meaningful learning through teaching in non-formal with experimental practices and playful activities. We sought to disclose the physical in their different areas of expertise by analyzing the answers of students through informal conversations for data

collection. This project is currently inserted in the activities of PIBID of Physics and has motivated the students for the course in teaching practice.

Key words: itinerant physics; non-formal space; teaching practice;

Referencial Teórico

Quando questionamos uma criança no ensino fundamental sobre quais as suas matérias preferidas, recebemos como resposta matérias ligadas às ciências naturais pois estas encontram-se inseridas no cotidiano do aluno tornando-se então mais atraentes que disciplinas meramente dissertativas. Se questionarmos esses mesmos alunos no ensino médio, certamente a física não estará tão destacada quanto as outras ciências. Dentre os principais motivos para essa perda de importância destaca-se o fato da disciplina apresentar no nível médio uma linguagem matemática mais rebuscada que utiliza muitas de suas propriedades operacionais. Com isso, a carga de trabalho do professor, para expor um determinado assunto, aumenta consideravelmente pois tem agora que lidar com deficiências tanto em física quanto em matemática. Isso muitas vezes toma o tempo que seria dedicado a discussões voltadas para a apresentação e entendimento do fenômeno em si, desmotivando o aluno e distanciando-o cada vez mais do conteúdo abordado, por mais que esteja inserido em sua vida diária. Para ROBILOTTA (1988):

O conhecimento discutido no quadro negro não se ajusta ao mundo em que o estudante vive, ele não se enquadra na vida real. O ensino não parece levar os estudantes a serem proprietários do conhecimento. É como se, depois de muito estudo, esses alunos fossem não mais do que portadores de um saber cujos donos seriam os professores, os livros ou a escola.

Buscando melhorar a relação ensino-aprendizagem, Ausubel propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa (Moreira, 1999) onde considera que o conhecimento adquirido está disposto de forma hierarquizada na mente humana, sendo continuamente modificado através da assimilação de novas informações. Essa assimilação ocorre de forma significativa quando fica relacionada a outras ideias pré-existentes na mente do indivíduo (conhecimento prévio), estando inserida na sua memória de forma clara. Esse processo pode acontecer por descoberta, onde o aluno aprende o conteúdo através dos mais variados meios como apresentação de filmes, experimentos, simulação computacional ou atividades lúdicas de forma geral. Para Moreira, a ocorrência da aprendizagem significativa está sujeita a duas condições fundamentais: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. Para que o material selecionado para o ensino de um determinado tema seja considerado potencialmente significativo, é necessário que o aluno atribua significados a ele. O material selecionado deve ser relacionável de maneira não arbitrária e não literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante.

Como recurso importante para favorecer a aprendizagem de forma significativa temos a apresentação e discussão dos fenômenos realizados através de espaços não formais. A educação não formal envolve práticas educativas fora do ambiente escolar, sem a obrigatoriedade legislativa, nas quais o indivíduo experimenta a liberdade de escolher métodos e conteúdos de aprendizagem. Alguns exemplos de locais que oferecem a educação não formal são: museus, meios de comunicação, agências formativas para grupos sociais específicos, organizações profissionais, instituições não convencionais de educação que organizam eventos tais como cursos livres, feiras e encontros. No entanto, a educação não formal também não está livre de um determinado grau de intencionalidade e sistematização. Embora a educação não formal venha ganhando nova caracterização (Marandino et al, 2004), há a falta de consenso na literatura nacional na definição deste termo – podemos considerar de modo sintético que este

tipo de educação caracteriza-se por qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação.

Eventos como feiras de ciência tem uma influência muito positiva no processo de ensino-aprendizagem haja vista que são caracterizados como um espaço onde as discussões entre professores e alunos são mais abertas objetivando compreender melhor os fenômenos apresentados na forma de experimentos ou outras atividades. Com essa visão em mente, professores e alunos do curso de licenciatura em física do IFAM criaram o projeto denominado Física Itinerante como sendo um evento de exposição de experimentos, simulação computacional e jogos de maneira itinerante, visitando escolas públicas e incentivando debates científicos, trazendo assim conteúdos científicos para o cotidiano dos alunos. O caráter itinerante do projeto favorece a participação de mais escolas e até mesmo a inclusão de outras cidades além de Manaus, onde está o campus do curso de licenciatura em física. As atividades são elaboradas principalmente pelos alunos bolsistas do PIBID, orientados pelo professor Coordenador, e que são estruturados dentro de suas atividades no programa.

Divulgação Científica e Transposição Didática

A realização de eventos voltados para física vem se mostrando cada vez mais importante como uma forma de ensino diferenciada e motivadora, através de demonstrações fenomenológicas onde o aluno pode interagir de maneira mais espontânea em um ambiente livre da formalidade existente entre professor-aluno em uma sala de aula, trabalhando para aguçar mais a curiosidade que naturalmente os alunos possuem. Colabora para isso a pouca utilização de recursos matemáticos deixando toda a atenção voltada apenas para o entendimento do fenômeno em si. Em sala de aula dificilmente o professor tem o tempo necessário para gerar toda uma organização para eventos desse tipo sem contar que feiras itinerantes podem levar recursos didáticos a lugares carentes como escolas rurais que muitas vezes são desprovidas de recursos materiais para trabalhar determinados conteúdos. Anandakrishnan (1985) acredita que a divulgação científica está evoluindo com o passar dos anos podendo estar direcionada para diversos objetivos, sobre o objetivo educacional ele define como:

Ampliação do conhecimento e da compreensão a respeito do processo científico e sua lógica. Neste caso, trata-se de transmitir informação científica tanto com um caráter prático, com o objetivo de esclarecer os indivíduos sobre o desvendamento e a solução de problemas relacionados a fenômenos já cientificamente estudados, quanto com um caráter cultural, visando a estimular-lhes a curiosidade científica enquanto atributo humano.

Nesse sentido o projeto Física Itinerante foi sendo elaborado ao longo do tempo, recebendo contribuições dos novos alunos que entram no curso e que a partir do contato com as disciplinas pedagógicas recebiam estímulos para aplicar de forma diferenciada os conteúdos de física em sala de aula. São alunos que trazem em suas histórias acadêmicas relatos de deficiências no estudo da física e que através de um trabalho de resgate e motivação existente no curso, foram estimulados a usar suas experiências pessoais como principal motivador para envolvimento nesse projeto, ou seja, não passar a deficiência no ensino que eles sofreram para as próximas gerações.

Para a construção do projeto, nos baseamos nos princípios da divulgação científica. Segundo (ALBAGLI, 1996):

Divulgação científica pode ser definida como “o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação científica e tecnológica ao público em geral”. Nesse sentido, divulgação supõe a

tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo.

Para que exista uma divulgação científica, é necessário que estejamos munidos de diferentes ferramentas de ensino e informação e que esta ferramenta seja acessível a várias pessoas, independente do seu conhecimento prévio. Pensando dessa forma, para que realizássemos uma divulgação realmente científica, era necessário que fizéssemos o estudo dos materiais com as linguagens mais especializadas e trabalhássemos em cima deles realizando uma transposição didática para que os conteúdos abordados fossem de fácil entendimento para um maior público possível, para que assim cumpríssemos com o propósito da divulgação científica. Sobre a transposição didática sabemos que a mesma ocorre quando transformamos um saber científico em um saber palpável aos alunos ou a quem se está ensinando. Segundo (POLIDORO, 2010):

A Transposição Didática, em um sentido restrito, pode ser entendida como a passagem do saber científico ao saber ensinado. Tal passagem, entretanto, não deve ser compreendida como a transposição do saber no sentido restrito do termo: apenas uma mudança de lugar. Supõe-se essa passagem como um processo de transformação do saber, que se torna outro em relação ao saber destinado a ensinar.

A transposição didática, se feita de forma correta, faz com que pessoas, muitas vezes leigas cientificamente, consigam compreender melhor a ciência que lhes é apresentada, porém se feita de forma incorreta pode acarretar em uma onda de falso conhecimento científico. Por esse motivo a transposição deve ser feita de forma cuidadosa, sem que sejam perdidos os valores dos conceitos científicos.

Materiais e Métodos

Desde sua criação em 2011 o projeto Física Itinerante tem desenvolvido alguns trabalhos de divulgação científica em escolas da rede pública de ensino de Manaus e região. Alguns deles receberam denominações especiais para dar destaque ao foco de ação das atividades que aqui serão descritos. São eles: Física mais que Divertida, Brincando de Astronauta, Ciência na Serra e o Dia do Físico. As atividades desenvolvidas no projeto Física Itinerante foram divididas em quatro momentos que serão descritos a seguir.

Primeiro Momento

No primeiro momento, ao selecionarmos o tema do evento, são feitas pesquisas bibliográficas em livros e artigos científicos para a realização da transposição didática dos textos e elaboração dos materiais e seleção de experimentos que serão utilizados no evento. Além disso, é realizado o convite a todos os alunos do curso de graduação em licenciatura em física para que possam participar da execução do projeto e apoio nas atividades. Neste primeiro momento também é feito a elaboração de uma apostila referente aos assuntos que serão abordados no evento para capacitação dos alunos que é feito no terceiro momento.

Segundo Momento

Nessa etapa construímos os materiais que serão utilizados e selecionamos os experimentos, caso sejam necessários, buscando elaborar materiais preferencialmente de baixo custo para que possam ser reproduzidos por professores e alunos que participam dos eventos, de forma que esses, posteriormente, possam eles mesmos elaborar suas próprias feiras de ciências na própria escola. Entre os materiais construídos temos jogos de cartas, jogos de tabuleiro, jogos de dado, experimentos de baixo custo, além da confecção de todo o material de decoração dos

eventos, as camisas, seleção de vídeos e simulação computacional com a temática do evento e palestrantes convidados.

Terceiro Momento

Nesse momento fazemos as reuniões com os alunos responsáveis por cada atividade dos eventos. Nestas reuniões são determinadas as funções de cada um para executar no dia do evento. Também é neste momento que ocorre a capacitação destes alunos sobre o tema que será abordado, com o professor que coordena o projeto de modo que todos os alunos que irão participar compreendam claramente o tema para que possam sanar as dúvidas dos participantes. Paralelo a isso realizamos toda a parte burocrática para a realização do evento como: autorização das escolas, solicitação de auxílio financeiro para alimentação, hospedagem e transporte (quando necessário), compra de materiais, etc.

Quarto Momento

O quarto momento é a realização do evento em si, que começa um dia antes para fazer uma revisão das atividades, preparação e decoração do espaço que será utilizado. As atividades transcorrem geralmente durante todo o dia com três intervalos para as refeições e descanso. Como relatado acima, dentro do projeto Física Itinerante algumas dessas atividades receberam nomes específicos para dar ênfase à ação daquela atividade. A seguir, será feita a descrição e objetivos de cada um deles.

Física Mais Que Divertida.

Este evento visou apresentar a Física de forma divertida utilizando experimentos com materiais de baixo-custo, acessíveis facilmente na própria casa do aluno, mostrando que muitos fenômenos físicos podem ser observados em sua própria casa. O ambiente também foi preparado com decoração utilizando balões, recortes de jornais, faixas e cartazes atraentes para despertar a atenção e atrair mais alunos para o evento. Para sua elaboração, primeiramente foi realizada uma pesquisa junto aos professores de física do IFAM, que apresenta alunos do nível médio, sobre quais conteúdos os alunos apresentam mais dificuldades de aprendizagem para fazer a conexão com o seu cotidiano, ou seja, promover a aprendizagem de forma significativa. Assim foram então selecionados quatro áreas de atuação: Mecânica, Fluidos, Eletromagnetismo e Astronomia.

Posteriormente, pesquisamos em artigos, vídeos, revistas, e outros textos acadêmicos voltados ao ensino de física por experimentação, para ver como esses temas vem sendo apresentados. O título do evento se baseia no livro “Física Mais Que Divertida” (VALADARES, 2000) onde o autor apresenta os fenômenos a partir de materiais de baixo custo para facilitar sua construção.



Figura 01: Na imagem temos um grupo de alunos vendo os experimentos e os alunos organizadores do Física Mais Que Divertida

Ciência na Serra

Este evento foi realizado na cidade de Presidente Figueiredo, uma cidade do interior do Amazonas. Para este evento, cumprimos todos os momentos do projeto Física Itinerante mas com uma proposta de apresentação diferente do “Física Mais Que Divertida”. Como trata-se de uma cidade em região rural com alunos carentes de uma melhor estrutura escolar achou-se melhor fazer uma atividade com os kits de laboratório que o projeto possui para o desenvolvimento das atividades. A realização aconteceu em parceria com o campus do IFAM da cidade, que forneceu o local e as condições para a realização das atividades. Foram apresentados kits de experimentos voltados para o ensino de eletricidade, magnetismo, mecânica, ondas e simulação computacional para tratar o tema Astronomia. A apresentação dos experimentos sempre era seguida de uma discussão com o grupo de alunos para verificação de pontos fundamentais para a compreensão dos fenômenos.



Figura 02: Apresentação do Ciência na Serra na cidade de Presidente Figueiredo.

Brincando de Astronauta

O projeto Brincando de Astronauta foi um evento organizado dentro das dependências do IFAM Campus Manaus Centro, com o intuito de apresentar aos alunos do ensino médio e ensino superior as áreas de Astronomia e afins convidando-os a conhecer uma das mais belas áreas da Física de forma divertida e atraente. O evento contou com jogos estratégicos aos quais seus conteúdos envolviam a astronomia, cosmologia, história da astronomia, entre outros, além da promoção de filmes que tenham a Astronomia como tema principal, jogos de vídeo game e uma gincana astronômica com brincadeiras e premiações. Além disso, pessoas que trabalham com a confecção de quaisquer experimentos ou materiais relacionados à área também foram convidados a participar deste evento que teve um momento para exposição destes objetos. Na Figura 03 temos alguns registros do evento “Brincando de Astronauta”. Da esquerda para a direita temos: jogo de tabuleiro desenvolvido para o evento com o tema Sistema Solar e Naves Espaciais, alunos do curso de Licenciatura em Física realizando a montagem do evento, apresentação das atividades para os alunos de algumas escolas públicas da região.



Figura 06: Diferentes momentos do “Brincando de Astronauta”.

Dia do Físico

O evento é realizado anualmente em comemoração ao Dia do Físico e acontece em duas partes. Na primeira parte do evento temos as mostras de experimentos, palestras e mesas redondas sendo realizado no IFAM Campus Manaus Centro com a participação de professores e alunos do curso. Este evento foi voltado especialmente para alunos que cursam física em quaisquer universidades e professores atuantes no ensino médio. No ano de 2015 o tema adotado foi Astronomia, com apresentação de experimentos das mais variadas áreas, simulação computacional, jogos e vídeos com o tema Astronomia. Em cada atividade aconteciam os debates com os alunos sobre os principais pontos tratados. A segunda parte aconteceu em uma cidade próxima a Manaus que nesse ano foi realizado em Presidente Figueiredo devido sua estrutura mais adequada onde foram realizadas as mostras e palestras.



Figura 10: Amostra de experimento e alunos do curso de Licenciatura em Física no dia do Físico.

Resultados e Discussão

Através da realização destes e de outros eventos, pudemos difundir o conhecimento científico de maneira diferente daquela já conhecida (sala de aula), não levando a Física somente nas escolas próximas ao IFAM, mas também em cidades próximas a nossa Capital e dando visibilidade e reconhecimento ao curso de Licenciatura em Física.

Um dos resultados que mais chamou atenção dos organizadores deste trabalho foi o processo de integrais de uma grande parte dos acadêmicos de licenciatura em Física do IFAM que aos

poucos começaram a participar dos eventos, por sua vez, proporcionando a possibilidade de trabalho em equipe e a importância de cada aluno no projeto e no curso, tendo uma pequena colaboração para a evasão dos alunos.

Declaração de um aluno do 3º Período de licenciatura em física do IFAM que participou do evento Brincando de Astronauta:

O que eu tenho para dizer sobre o Brincando de Astronauta? Nossa, foi muito divertido. Ao mesmo tempo em que comemorávamos o dia do físico, também aprendemos junto com os outros alunos a realizar uma boa apresentação, a construir vários materiais que vamos poder usar no futuro quando formos professores, e ainda conhecemos os outros estudantes de física do IFAM.

Depoimento de um aluno do 1º período de licenciatura em física que participou do evento Dia do Físico em Presidente Figueiredo:

Eu amei ir para Presidente Figueiredo, ver várias crianças olhando para os experimentos encantadas, sem entender o que estava acontecendo ali e depois que explicávamos pareciam que ficavam mais encantadas ainda. Foi ótimo, só naquele dia umas três crianças disseram que querem ser físicos. Adorei!

Além disso, pudemos observar, através do discurso de algumas pessoas que participaram do evento o quanto esses eventos foram enriquecedores. Um professor que trouxe sua turma de uma escola pública fez o seguinte discurso:

Eu gostaria de dar os parabéns para o professor que teve a ideia de criar este evento, tenho certeza que se toda escola tivesse ao menos uma vez no ano uma feira dessas onde os alunos pudessem construir os materiais e explicar, sem contas, o que está acontecendo em determinado experimento eles teriam muito mais interesse nos conteúdos de física. Podemos ver que eles se interessam quando apresentam para eles a teoria e mostram as coisas acontecendo.

Durante os eventos sempre buscamos depoimentos de alunos participantes, para que através deles, pudessemos ter o retorno e saber se a proposta de cada evento estava sendo cumprida. Entre as conversas com os visitantes, tivemos os seguintes depoimentos.

Comentário de uma criança de oito anos, sobre o evento realizado em presidente Figueiredo:

Eu gostei muito de tudo! O que eu mais gostei foi daquele telescópio, eu nunca tinha visto um. Eu consegui ver a lua, bem pertinho, dava até pra ver os buracos que ela tem que são crateras. Também gostei daquele que deixa o cabelo pra cima, ele dá choque!

Comentário de um pai que levou seu filho de dez anos para ver o evento Brincando de Astronauta no IFAM:

É impressionante como vocês conseguiram fazer com que a Física que é uma coisa tão difícil de ser alcançado se tornar algo tão palpável para uma criança. Eu tenho o triplo da idade do meu filho e hoje acho que ele sabe mais física do que eu, vou até pedir pra ele me ensinar depois.

Por fim, podemos perceber que com uma transposição didática realizada de forma correta e uma “mudança de ares” o ensino pode se tornar bastante produtivo e interessante, principalmente quando se trata de pessoas que muitas das vezes nem tiveram ainda acesso àquelas informações.

Referências

- ALBAGLI, S., **Divulgação científica: informação científica para a cidadania. Ciência da informação**, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.
- BRETONES, P. S., (org.) **Jogos para o Ensino de Astronomia**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2014. 2ª Ed
- DORNFELD, C. B.; MALTONI, K. L., **A feira de ciências como auxílio para a formação inicial de professores de ciências e biologia**. Revista Eletrônica de Educação, v. 5, n. 2, p. 42-58, 2011.
- QUEIROZ, R. M. et al. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências**. Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 4, n. 07, 2014.
- ROBILOTTA, Manoel Roberto. **O Cinza, o Branco e o Preto: da relevância da história da ciência no ensino de física**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 5, p. 7-22, 1988.
- VALADARES, E. C., **Física mais que divertida: inventos eletrizantes baseados em materiais reciclados e de baixo custo**. Edição, Editora UFMG, 2002.