

PALESTRAS PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: UMA FORMA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

LECTURES FOR STUDENTS OF HIGH SCHOOL: A FORM OF SCIENTIFIC DISSEMINATION

Luiz Clement¹

José Fernando Fragalli²

Ana Paula Grimes de Souza³

Anne Luise Kruger³

Irineu Hattenhauer³

Thaís de Jesus Schmitt³

RESUMO

Neste artigo apresentamos uma análise das ações desenvolvidas em um projeto de extensão intitulado “Palestras para alunos do Ensino Médio”, durante os anos de 2008 e 2009. O projeto fez parte do Programa de Extensão “Mundo Físico”, desenvolvido no Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina – CCT/UEDESC. Com este projeto de extensão visávamos a divulgação da Ciência, em particular da Física. Este trabalho tem colaborado com as escolas no estímulo dos adolescentes a se interessarem por essa área de conhecimento. As palestras abrangeram diferentes fenômenos físicos, que foram abordados com uma linguagem simples e interessante, sem deixar de lado sua devida descrição física. Para isso, utilizamos recursos audiovisuais bem como pequenas demonstrações, que facilitaram e viabilizaram o entendimento dos fenômenos por parte dos alunos do Ensino Médio. Durante esses dois anos foram desenvolvidas 33 palestras, em diferentes escolas de Joinville e região, atingindo um público de 1883 alunos (que assinaram as listas de presença). Em cada uma das apresentações realizamos uma avaliação da palestra. A avaliação foi feita a partir de um questionário distribuído para um número médio de 35 alunos por palestra. Os resultados dessa avaliação foram bastante positivos, evidenciando a relevância do projeto para com a divulgação da Ciência. Por fim, ressaltamos também a importância do projeto na formação dos alunos que participaram como palestrantes. Esses alunos, ao longo do projeto, aprimoraram seus conhecimentos em Física, bem como desenvolveram a capacidade de falar em público, fundamental para o exercício de sua profissão futura (professor).

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação Científica; Ensino Médio; Extensão Universitária.

ABSTRACT

In this article we present an analysis of the actions developed in an extension project entitled “*Palestras para Alunos do Ensino Médio*” during the years 2008 and 2009. The project was part of the Extension Programme “*Mundo Físico*”, developed at the Centre for Technological Sciences of the University of Santa Catarina - CCT/UEDESC. With this project we aim the dissemination of science, particularly physics. This work has been collaborating with schools in encouraging adolescents to take an interest in this field of knowledge. The lectures have included various physical phenomena dealt with simple and interesting form, without neglecting their proper physical description. For this, we used audiovisual resources as well as small demonstrative experiments that facilitated and made possible the understanding of phenomena by high school

¹ Professor do Departamento de Física da UDESC e coordenador do projeto de extensão “Palestras para Alunos do Ensino Médio”. (lclement@joinville.udesc.br).

² Professor do Departamento de Física da UDESC e coordenador do programa de extensão “Mundo Físico”. (dfi2jff@joinville.udesc.br).

³ Alunos do Curso de Licenciatura em Física da UDESC e participantes no desenvolvimento do projeto.

students. During these two years were developed 33 lectures in different schools of Joinville and the region, reaching an audience of 1883 students (who signed the attendance list). In each of the presentations, we made an evaluation of the lecture. The evaluation was made from a questionnaire distributed to an average of 35 students per lecture. The results of this evaluation were very positive, highlighting the relevance of the project towards the dissemination of science. Finally, we highlight also the importance of the project on training of students who participate as speakers. These students throughout the project, improved their knowledge in physics, and they developed the ability to speak in public which is fundamental to the future exercise of their profession (teacher).

KEYWORDS: Scientific Dissemination; High School; University Extension.

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, os conhecimentos relacionados à área das Ciências da Natureza tornam-se cada vez mais importantes. Esta importância se revela tanto para a inserção do cidadão no mundo do trabalho, quanto para uma melhor compreensão acerca dos artefatos tecnológicos que estão à sua volta. Isto se reflete no sentido de poder propiciar a este cidadão uma melhor qualidade de vida, além de torná-lo um elemento social ativo. Assim, o conhecimento científico propicia a cada pessoa que o detém elemento fundamental para o pleno exercício da cidadania (Clement, 2004).

Apesar disto, o ensino de Física na Educação Básica ainda se caracteriza pelo excesso de atenção dada aos exercícios repetitivos em detrimento da compreensão dos aspectos relacionados a situações envolvendo os fenômenos físicos em questão. Configura-se assim, um claro distanciamento entre os conteúdos ministrados em sala de aula e a realidade cotidiana.

Freqüentemente encontramos nas escolas, que oferecem o Ensino Médio, alunos desmotivados que relatam a disciplina de Física como uma atividade excessivamente numérica e muitas vezes comparando-a com a disciplina de Matemática. De fato essa semelhança existe, pois, os conhecimentos de uma disciplina estão intimamente relacionados aos da outra. Isso é possível verificar nas atividades desenvolvidas durante aulas de Física, nas quais é freqüente o uso de artifícios matemáticos. Com tudo, é um equívoco tratar a Física somente como uma disciplina algébrica, pois a Física, de uma forma resumida, constrói modelos que visam explicar eventos fenomenológicos baseando-se em: observações e análise; experimentações e descrições matemáticas das regularidades existentes nos fenômenos. No entanto, é bastante comum as aulas de Física se restringirem às descrições matemáticas sem que haja discussões e análises sobre a origem das equações adotadas. Com isso se trata a Física como sendo um conjunto de verdades absolutas, resumidas em “equações mágicas”. Essa prática deixa uma falsa idéia de que o conhecimento científico já está todo pronto e é inalterado, bastando fazer cálculos matemáticos para aprender Física.

Percebendo na extensão universitária uma forma de contribuirmos com as escolas na superação do quadro descrito acima, elaboramos o Programa de Extensão “Mundo Físico”. Com os projetos pertencentes a este programa objetivamos diminuir o distanciamento existente entre o dia-a-dia dos estudantes e aquilo que lhes é ensinado em sala de aula. O programa contou com o desenvolvimento de três projetos: Palestras para Alunos do Ensino Médio; Jornal da Física e Entendendo a Física para o Vestibular.

Com o primeiro projeto - foco deste artigo - visamos uma ação direta com os alunos do Ensino Médio, mediante o desenvolvimento de palestras abordando fenômenos naturais e aparatos tecnológicos presentes em nosso cotidiano. O segundo projeto constituiu-se na elaboração de um jornal. Neste jornal tratamos de vários assuntos relacionados à Física, abordando-os de forma simples e sucinta com o intuito de facilitar a leitura e instigar o interesse e a curiosidade desses leitores⁴. Com o terceiro projeto pensamos em suprir uma lacuna social em nossa cidade que é a da preparação para o vestibular de pessoas desprovidas de meios materiais suficientes. Assim, preparamos um Curso pré-vestibular para pessoas a muito tempo afastadas das salas de aula, em geral oriundas do ensino público.

Fica nítida que uma de nossas frentes neste programa de extensão é a divulgação científica, em particular da Física. Ao decidir fazer divulgação científica, automaticamente, assumimos alguns riscos, dentre os quais destacamos: o de perder o rigor científico e a falta de aprofundamento em detalhes específicos. Este aspecto acaba sendo foco de críticas e por vezes, como afirma Martins (1998), os trabalhos de divulgação da ciência costumam ser mal vistos pela comunidade científica, “... sendo acusados de distorcer a ciência, na tentativa de apresentar algo compreensível a um público mais amplo”. Por outro lado, como segue o próprio Martins em seu artigo, “... deve o público ser privado de contato com o desenvolvimento científico?”. Ele mesmo responde categoricamente que não. Martins afirma ainda “... a cultura científica deve ser disseminada, e boas obras que a divulgue podem atrair novos talentos para a pesquisa. Atualmente, a comunidade está cobrando uma retribuição social dos cientistas, e a divulgação científica poderia ser uma das formas pelas quais o público receberia um retorno do investimento feito com o dinheiro dos impostos”.

Tendo em vista o descrito acima e com base em bons trabalhos de divulgação científica assumimos o compromisso de fazer uma divulgação séria e que possa superar-se e fortalecer-se diante das possíveis críticas. Mesmo assim, sabemos que o ideal é difícil de atingir, ideal que se traduz em escrever e se expressar de modo simples e interessante, mas não errôneo (Martins, 1998).

⁴ As edições do Jornal Mundo Físico podem ser acessadas pelo site: www.mundofisico.joinville.udesc.br.

Passamos agora à descrição e análise das ações desenvolvidas, durante os anos de 2008 e 2009, em um dos projetos de extensão, aquele intitulado “*Palestras para alunos do Ensino Médio*”. Este projeto visava a divulgação científica mediante palestras proferidas em diferentes escolas de Ensino Médio de Joinville/SC e região.

OBJETIVOS

Os objetivos do projeto Palestras para o Ensino Médio são:

Objetivo Geral

- Divulgar a Física (por meio de palestras) como sendo uma Ciência interessante, compatível e necessária ao mundo moderno, junto aos alunos do Ensino Médio.

Objetivos Específicos

- Preparar os alunos voluntários, preferencialmente alunos do Curso de Licenciatura em Física, para desenvolverem e ministrarem palestras nas escolas de Ensino Médio, especialmente nas escolas públicas da região de Joinville.
- Desenvolver um material didático próprio para as palestras, material este que possa ser reproduzido com facilidade nas escolas que tiverem interesse.
- Oportunizar o contato dos alunos voluntários com a realidade escolar, vivenciando as dificuldades e particularidades de cada escola.
- Divulgar a Universidade e o Curso de Licenciatura em Física, atraindo o interesse dos jovens pela Ciência e pelos estudos de ensino superior.

METODOLOGIA DE TRABALHO

A cada ano os trabalhos no desenvolvimento do projeto iniciaram com a montagem da equipe de executores. A equipe se compunha, além do coordenador, de um bolsista e um grupo de voluntários que foram preparados para atuar como palestrantes. Definida a equipe, passamos para a elaboração da palestra. A palestra deve abranger diferentes fenômenos físicos, abordados com uma linguagem simples e interessante, sem deixar de lado sua devida descrição física. Para isso, utilizamos recursos audiovisuais bem como pequenas demonstrações que facilitam e viabilizam o entendimento dos fenômenos por parte dos alunos do Ensino Médio. A cada ano uma nova palestra foi elaborada e esta se dividiu, tradicionalmente, em quatro assuntos, permitindo que cada parte possa ser palestrada por uma pessoa distinta. A palestra foi montada para ser proferida em um tempo médio de 50 minutos.

Uma vez tendo estruturada a palestra passamos para a realização de sessões de ensaio. Estando bem ensaiada, passamos para o agendamento da mesma junto às escolas. Durante o período de ensaio e, principalmente, após as primeiras apresentações nas escolas, a palestra passou por ajustes, pois concebemos que ela sempre é passível de sofrer alterações. Com isso, visávamos manter uma avaliação contínua do projeto. Para a avaliação mais precisa da palestra utilizamos um questionário avaliativo, respondido por uma amostra de alunos que assistiam cada uma das palestras.

Assim sendo, podemos sistematizar em etapas as ações desenvolvidas neste projeto, a cada ano:

1. Montagem e preparação da equipe de trabalho.
2. Preparação e seleção dos assuntos e materiais para compor a palestra.
3. Realização de apresentações internas (ensaio) com fins de avaliação e redefinição.
4. Agendamento das palestras nas escolas.
5. Apresentação das palestras nas escolas.
6. Acompanhamento do desempenho dos grupos de palestrantes e análise dos resultados obtidos ao longo do processo.
7. Divulgação, mediante relatórios parcial e final, dos resultados obtidos.

DESCRIÇÃO DOS ASSUNTOS ABORDADOS NAS PALESTRAS

Como já foi descrito acima, a cada ano foi elaborada uma palestra nova, dividida em quatro partes. O título geral dado à palestra foi Física do Cotidiano. Este título foi permanente, pois, trata-se de um título que contempla o foco do projeto de extensão. A seguir apresentamos algumas das justificativas que definiram a escolha dos temas bem como uma breve descrição dos distintos temas abordados nas palestras proferidas ao longo dos anos de 2009 e 2008.

Temas da palestra de 2009

Física da Música: A música sempre foi muito presente na vida de todos, principalmente dos adolescentes, que ouvem música em seus aparelhos de som em boa parte do dia. É fácil encontrarmos nas ruas, nas escolas e em muitos lugares, jovens com fones de ouvido. A Física da Música foi um assunto escolhido para ser abordado nesta palestra por ser uma forma de descontração presente no cotidiano dos alunos e também poder despertar o interesse dos alunos, visto que muitos deles não sabem como a física pode estar presente na música.

Para que os alunos pudessem compreender, foi apresentada a eles uma onda mecânica, que é característica do som. Logo em seguida falou-se dos conceitos básicos das ondas como

frequência e amplitude, para que os alunos tivessem noção de altura do som e de quão grave ou agudo é o som. Para que os alunos tivessem ainda mais interesse neste assunto, foi abordado a questão de timbre e como isto está relacionado aos instrumentos musicais e a diferença entre as ondas de cada instrumento. Em seguida, foram apresentadas e explicadas as notas musicais e seus desdobramentos mostrando que não temos apenas sete notas musicais. Por fim, com uso de um violão demonstrou-se aos alunos como foi que as notas musicais foram desenvolvidas e a diferença entre sons harmônicos e não harmônicos. Percebeu-se que os alunos gostaram muito deste tema, por ser muito presente no seu dia-a-dia.

Física dos Esportes: Os esportes são alvo de interesse de muitos jovens. As aulas de educação física geralmente são as mais aguardadas pelos alunos. Levando isso em conta, foi escolhido o tema Física dos Esportes Radicais em função do interesse dos alunos por este assunto.

Este tema abordou três esportes radicais: Pára-quedismo, Mergulho e Bungee Jump. Para cada esporte escolhido foram relatados os fatos históricos que envolviam o esporte, os equipamentos necessários para uma prática segura e por fim os conceitos físicos envolvidos. Para o Pára-quedismo foi utilizado um diagrama de corpo livre, em que foram mostradas as forças envolvidas no sistema e enfatizada a velocidade limite atingida pelo pára-quedista. Posteriormente o esporte abordado foi o Mergulho. Para este tema foi explicado o conteúdo relacionado à Pressão, enfatizando quais as variáveis que influenciavam na pressão sentida por um mergulhador a uma determinada profundidade. Para a explicação dos conceitos físicos que envolviam o Bungee Jump foram utilizadas duas simulações que demonstravam as forças atuantes no sistema bem como as transformações de energia num sistema conservativo.

Chuvas e Tempestades: Chuvas e Tempestades também estão presentes no cotidiano dos alunos. O tema foi escolhido com o objetivo de lembrar alguns conteúdos já estudados pelos alunos no decorrer da sua vida escolar, como o ciclo da água, e até mesmo esclarecer algumas verdades e mitos relacionadas às tempestades.

Primeiramente foi apresentado aos alunos o ciclo da água. Utilizando este tema foi possível explicar o que é mudança de estado de físico e quais as mudanças que ocorrem no decorrer deste ciclo. Sobre tempestades, foi apresentada aos alunos a nuvem cumulus nimbus que “dá origem” as descargas elétricas, esclarecendo o que acontece no seu interior no momento em que ocorrem os raios. Com esse tema foi possível explicar os processos de eletrização de um corpo, bem como a diferença de potencial gerada a partir de corpos

carregados eletricamente. Também foram explicados o significado dos termos raio, relâmpago e trovão e o porquê do clarão e do ruído que acompanham a descarga elétrica.

Na parte final da apresentação foram reproduzidos dois vídeos aos alunos. O primeiro vídeo mostrava um raio atingindo uma árvore e o segundo um raio atingindo um carro. Nesse momento os alunos foram instigados a elaborar uma explicação para cada acontecimento retratado no vídeo. Mediante essa atividade foi possível perceber as concepções espontâneas dos alunos em relação a esse tema. Com o auxílio dos vídeos foi possível ressaltar o que são materiais condutores e isolantes elétricos e explicar o experimento da gaiola de Faraday.

Física das Cores: As cores estão presentes no cotidiano de todos. Diariamente, percebemos todas as cores que nos cercam, porém não é comum pensar em analisar fisicamente esse assunto que nos cerca. A Física das Cores foi um assunto que abordamos na palestra, pelo fato de que não se fala sobre isso nas escolas e é um assunto que chama muita atenção, principalmente pela pergunta de motivação que inicia este assunto, qual seja: “As cores são do jeito que a vemos, ou é apenas consequência da luz do Sol que incide na Terra?”. Diante dos questionamentos os alunos ficavam curiosos e interessados em descobrir as explicações dos fenômenos problematizados.

Deixávamos a pergunta no ar, e iniciávamos este assunto falando da onda eletromagnética, que é a onda da luz e em seguida falávamos do espectro visível, mostrando as cores que o ser humano é capaz de distinguir. Neste momento, foi realizado em experimento demonstrativo, no qual era produzido um arco-íris em sala de aula. Para tal experimento utilizamos uma cuba de água e um retroprojektor, ao colocarmos a cuba em cima do retroprojektor ligado, era produzido um arco-íris de forte intensidade na sala. Esse experimento encantava os alunos, que ficavam maravilhados com as cores. Aproveitamos o arco-íris para enfatizar os maiores e menores comprimentos de onda do espectro visível. Logo em seguida os alunos eram questionados sobre o arco-íris, se é possível ver arco-íris ao meio-dia e como é a formação do arco-íris dentro de uma gota d’água. Neste momento falamos que cada cor de luz possui seu próprio espectro e, portanto o arco-íris nada mais é que o espectro da luz branca. Neste momento os alunos obtêm a resposta da pergunta feita no início. Em seguida, perguntamos “Por quê o céu é azul?”, “Por quê o entardecer é avermelhado?” e “Por quê as nuvens são brancas?“, muitas respostas são dadas neste momento de conversa; os alunos se motivam em responder as perguntas. Logo em seguida, após as respostas dadas, foi apresentada uma explicação dos questionamentos feitos.

A palestra de 2008 abordou os seguintes temas: rádio, efeito fotoelétrico, fibra óptica e motores.

Rádio: A importância da comunicação atualmente é indiscutível. O funcionamento do rádio foi um assunto escolhido para ser abordado nesta palestra por ser uma forma de comunicação presente no cotidiano dos alunos e também poder despertar o interesse dos alunos, visto que muitos deles não sabem como ocorre a transmissão de informações pelo rádio. Para que os alunos pudessem compreender o funcionamento do rádio, foram apresentados fatos históricos importantes relacionados aos conceitos de ondas eletromagnéticas, como a “descoberta” que campo elétrico e magnético estão intimamente relacionados. Além disso, destacamos as contribuições científicas de Maxwell e Hertz, que conduziram Marconi, anos mais tarde, a utilizar as ondas eletromagnéticas para a comunicação.

Foi discutido um modo de impedir a passagem de ondas eletromagnéticas, explicando aos alunos como funciona uma gaiola de Faraday mediante o uso de um experimento simples composto por uma caixa de leite, na qual se colocou um rádio em funcionamento, e devido ao revestimento metálico da caixa, quando fechada, o rádio parou de funcionar; ilustrando bem a explicação que era dada para a gaiola de Faraday.

Para os alunos compreenderem as características de uma onda eletromagnética, foi apresentado, por meio de um projetor multimídia, um desenho de duas ondas senoidais, uma representava o campo elétrico e a outra representava o magnético. A partir disso, foi explicado que essas duas ondas formam a onda eletromagnética. Ainda com a mesma imagem, foi ilustrando o que é comprimento e amplitude de uma onda. Na sequência foram discutidas as diferenças entre a transmissão AM e FM e suas características. Também foi mostrada uma figura com o espectro eletromagnético para que os alunos compreendessem que as ondas de rádio são apenas uma faixa de todo o espectro existente. No final desse momento foram apresentadas algumas aplicações das ondas eletromagnéticas em outras tecnologias já conhecidas pelos alunos.

Efeito fotoelétrico: A possibilidade de arrancar elétrons de uma superfície metálica por meio da incidência de luz foi “descoberta” por Albert Einstein em 1921 e chamado de Efeito Fotoelétrico. Ao contrário do que parte da sociedade pensa Einstein não recebeu o prêmio Nobel por formular a Teoria da Relatividade e sim por descrever o Efeito Fotoelétrico. Vivemos em uma época na qual uma das grandes preocupações da sociedade é encontrar fontes de energias renováveis. Diante disso, o Efeito Fotoelétrico torna-se um conceito importante para discussão em salas de aula, pois é possível gerar energia elétrica a partir da

luz solar. Além disso, esse tema aborda conceitos de Física Moderna os quais não são discutidos freqüentemente nas salas de aula (Terrazzan, 1994; Zanetic, 1999).

A apresentação desse tema visa esclarecer alguns pontos históricos e instigar o aluno a buscar conhecimentos relacionados com Física Moderna e fontes de energias renováveis. O tema foi apresentado inicialmente, por meio de projeções com uso de recursos multimídia, para apresentar uma descrição histórica dos estudiosos que contribuíram para a formulação da teoria do Efeito Fotoelétrico. Na seqüência foi mostrada uma simulação computacional na qual foi possível explicar como ocorre o Efeito Fotoelétrico. Ainda nessa simulação demonstrou-se o que acontece com a corrente elétrica quando se alterava o comprimento de onda e a intensidade da luz que incidia sobre a superfície metálica.

Após a simulação foram mostrados e explicados aos alunos dois aparatos experimentais; uma calculadora e uma caixa de música, ambos alimentadas por luz solar. Os experimentos foram submetidos a diferentes intensidades de luz assim foi possível verificar que: na calculadora os dígitos acendiam quando se incidia luz e apagavam quando não se incidia luz e na caixa de música o volume da música aumentava quando se incidia luz e diminuía quando não se incidia luz. Ao fim da apresentação foram citadas outras aplicações do Efeito Fotoelétrico para o desenvolvimento de aparatos tecnológicos.

Fibra Óptica: A fibra óptica é uma tecnologia muito utilizada na comunicação, atualmente parte das informações que chegam a nossa casa passam antes por fibras ópticas. Diante disso, contextualizar e explicar o princípio de funcionamento desse material pode se tornar um excelente artifício didático para explicar conteúdos como reflexão e refração da luz.

A apresentação iniciava com a demonstração de um experimento no qual se transmitia o sinal de rádio (uma música) por um feixe de laser retilíneo. A partir disso, foi demonstrado que esse feixe laser poderia ser conduzido e desviado para qualquer direção por meio de um bastão de acrílico, que nesse caso representava a fibra óptica. Após essa demonstração foi feito uma descrição histórica da evolução desse material, sempre relacionando os estudiosos que contribuíram para o desenvolvimento da fibra óptica. Na seqüência foram explicadas, com auxílio de recursos multimídia, as partes que compõem a fibra óptica. Durante essa explicação foram evidenciados os princípios físicos envolvidos, tais como a reflexão e refração da luz. Ao final da apresentação foram descritas mais algumas aplicações tecnológicas da fibra óptica.

Motores: Os Motores estão presentes no cotidiano de grande parte da população. Diariamente, muitas pessoas utilizam carros, caminhões, ônibus, aviões e diversos eletrodomésticos que necessitam de motores, a combustão ou elétricos, para funcionar. Porém

poucos conhecem o seu funcionamento e a surpreendente evolução dos conceitos científicos por eles motivados. Para mostrar que a Física está em constante desenvolvimento, este tema também foi abordado.

A apresentação do tema sobre motores foi dividida em duas partes, os motores à combustão e os motores elétricos. Para os motores à combustão, seu funcionamento foi explicado através de ilustrações e simulações. Inicialmente foi apresentada a evolução histórica desse equipamento até chegar aos motores que conhecemos atualmente. Nesse momento, foi explicado o funcionamento de algumas máquinas térmicas como a máquina de Heron, a bomba de vapor de Savery, a máquina desenvolvida por Watt. Durante essas explicações, foram mencionados os fatos históricos que motivaram esse desenvolvimento, como a necessidade de retirar água de minas de carvão e a Revolução Industrial. Esquemas ilustrativos das máquinas eram mostrados em data-show.

Para os motores elétricos, primeiramente explicou-se o funcionamento de um gerador, utilizando os conceitos que haviam sido discutidos na abordagem feita sobre o tema rádio. Nesse momento foi explicado que a geração de campo elétrico pode se dar através da variação de campo magnético nas proximidades de uma bobina de fio de cobre. No entanto, no caso do motor, o processo era contrário ao utilizado no gerador. Para esclarecer essas explicações foram utilizados dois recursos didáticos, uma simulação computacional e um pequeno motor elétrico, que foi confeccionado utilizando materiais como, uma pilha, um ímã e fios de cobre.

RESULTADOS

ANO BASE 2009

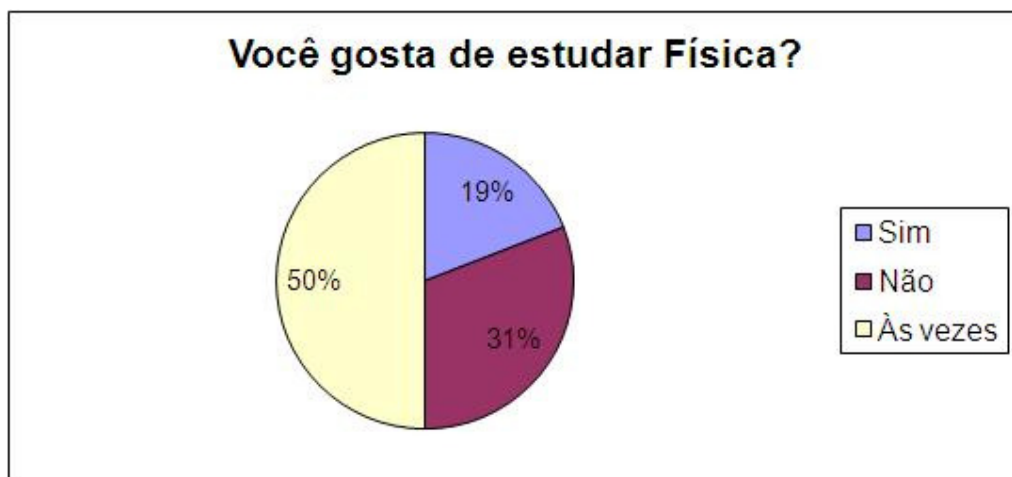
O projeto se mostrou como uma ação bastante importante para a divulgação da Física junto às escolas de Ensino Médio de Joinville, bem como para a formação acadêmica dos alunos participantes do projeto (membros da equipe de trabalho). Durante esse ano, em cada apresentação foi realizada uma avaliação da palestra. A avaliação foi feita a partir de um questionário distribuído para um número médio de 35 alunos por palestra. Na seqüência apresentamos os resultados obtidos com essa avaliação.

As palestras foram realizadas nas seguintes escolas: CEJA – Centro Educacional de Jovens e Adultos de Joinville (2 palestras); E.E.B. Dr. Jorge Lacerda (1 palestra); E.E.B Tufi Dippe (1 palestra); E.E.B Georg Keller (1 palestra), E.E.B Profª Jandira D´Ávila (2 palestras), E.E.B Annes Gualberto (1 palestra) E.E.B Dr Paulo Medeiros (1 palestra) E.E.B

Presidente Médici (1 palestra), E.E.B Profº Germano Timm (1 palestra), E.E.B Rodolfo Meyer (1 palestra), atingindo um público total de 789 alunos.

Em cada apresentação foi realizada uma avaliação da palestra. Seguem alguns gráficos que ilustram os resultados da mesma:

- Alunos foram questionados se gostam de estudar Física:



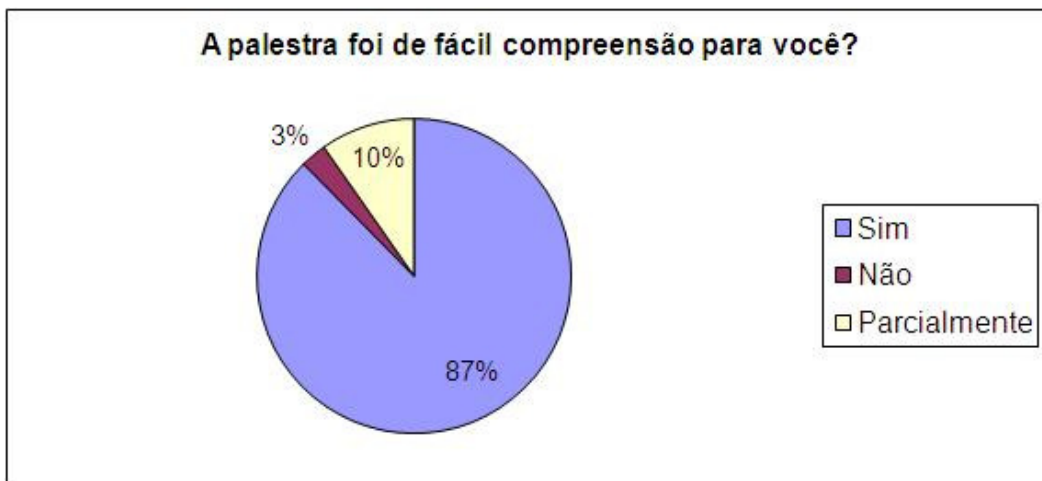
Podemos constatar no gráfico que a maioria respondeu “às vezes” e 31% afirmam categoricamente que não gostam de estudar Física.

- Satisfação em relação à palestra:



Os alunos foram solicitados a atribuir um grau de satisfação com relação à palestra, variando de uma escala de 0 à 10. Constatamos que a satisfação dos alunos em relação à palestra é positiva, sendo que 31% dos alunos atribuiu uma satisfação entre 9 e 10 e 51% entre 8 e 9.

- Compreensão dos assuntos abordados na palestra:



Constata-se que a maioria (87%) considera a palestra de fácil compreensão. Mesmo assim, tivemos como meta a superação desse percentual, pois, esse dado é fundamental para considerarmos nossa palestra de boa qualidade.

- Assunto da palestra que mais agradou:



Podemos constatar, pelo gráfico, que o assunto sobre Chuvas e Tempestades teve um destaque, obtendo o maior percentual (43%) e logo em seguida Física nos Esportes com 27%. Acreditamos que essa escolha se deve ao fato dos dois temas serem bastante próximos a experiência cotidiana dos alunos e pelo fato delas tratarem de curiosidades sobre estes temas e explicando-as com base na Física.

- Experimentos/Demonstrações:



Constamos aqui a grande importância que as simulações e os experimentos possuem nesta palestra.

- Incentivo para a busca de novos conhecimentos de Física:

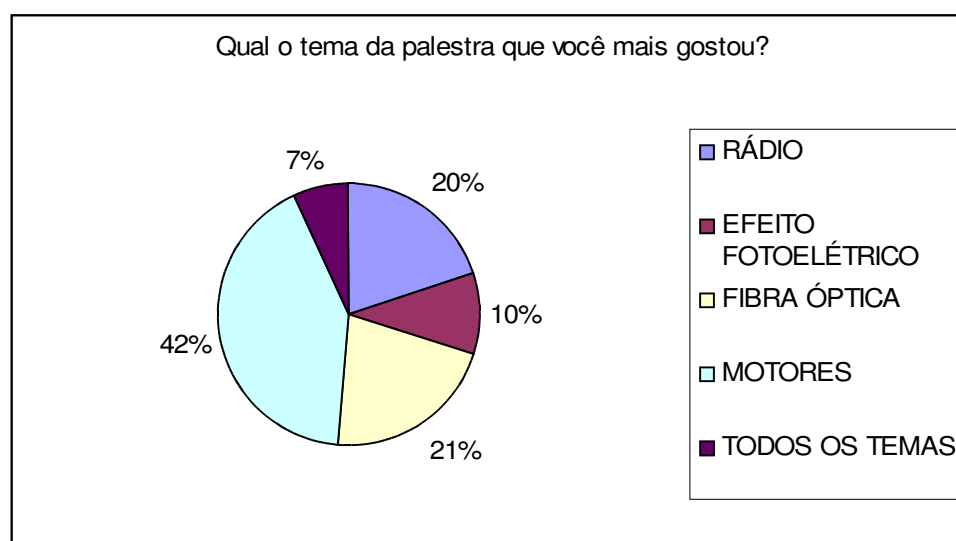


A grande maioria (56%) afirmou que a palestra realmente serviu de incentivo/estímulo para a busca de novos conhecimentos em Física.

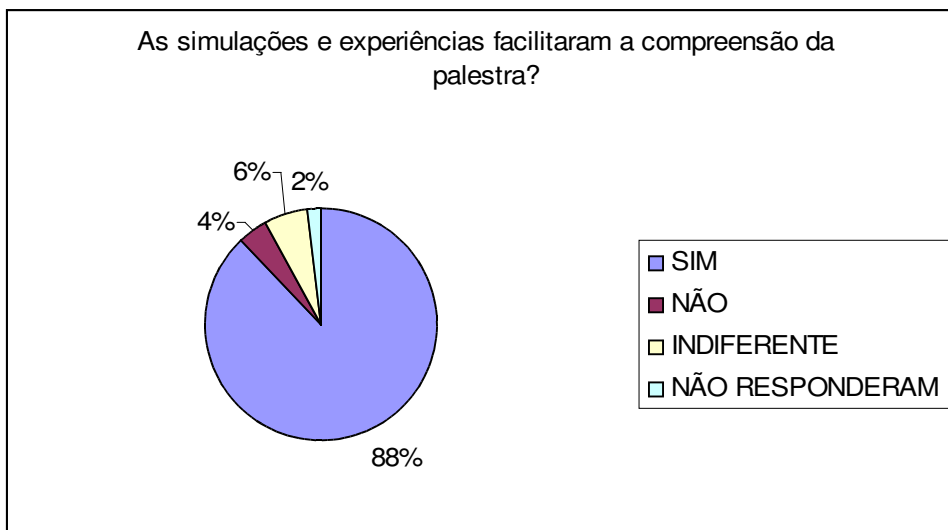
ANO BASE 2008

Durante o ano de 2008 foram apresentadas 19 palestras com o tema Física do Cotidiano, para aproximadamente 1094 alunos de Ensino Médio. As palestras foram ministradas nas seguintes escolas: CEJA – Centro Educacional de Jovens e Adultos de Joinville, E.E.B. Arnaldo Moreira Douat, E.E.B Jorge Lacerda, Juracy Maria Brosig, EEB Dom Pio de Freitas, EEB Presidente Médice, Colégio Estadual Professora Antônia Alpaídes Cardoso dos Santos, Escola de Ensino Médio Dr Ruben Roberto Schmidlin, Escola Estadual Profa Alícia Bittencourt Ferreira, Colégio Estadual Conselheiro Mafra.

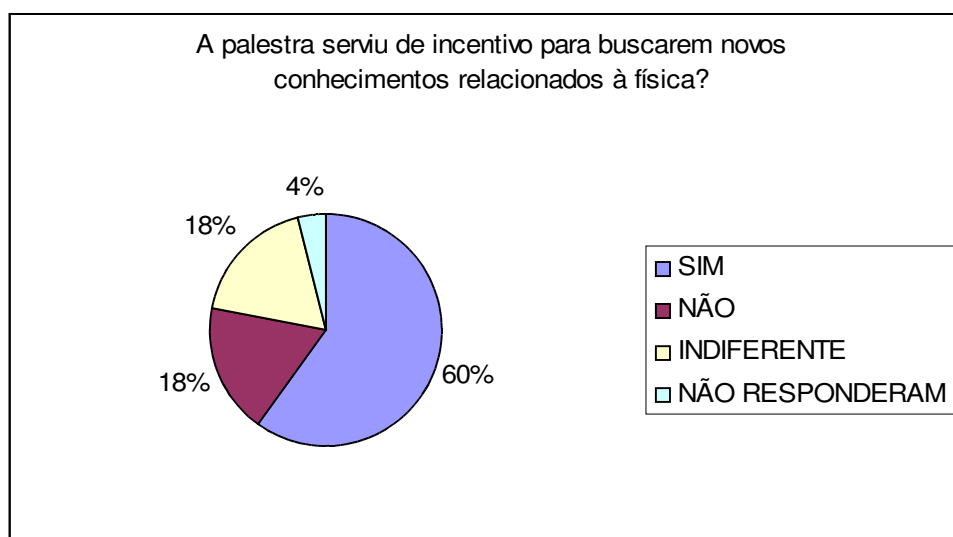
Segundo o questionário avaliativo respondido pelos alunos, cerca de 20% escolheram o tema rádio como o assunto que mais gostaram, pois segundo a justificativa descrita no por eles, é o assunto que está mais presente em seu cotidiano. Já 21% dos alunos apontaram o tema fibra óptica como assunto que mais gostaram, descrevendo como justificativa a satisfação de terem entendido o princípio de funcionamento das fibras ópticas após a palestra, 10% dos alunos citaram terem gostado mais do tema efeito fotoelétrico, pois foi um assunto totalmente novo e interessante e 42% dos alunos optaram pelo tema motores como sendo o que mais gostaram. Algumas das justificativas mais apresentadas foram: melhor compreensão desta parte da palestra e a grande aplicação no cotidiano. No gráfico a seguir estão descritas as informações já citadas de maneira resumida.



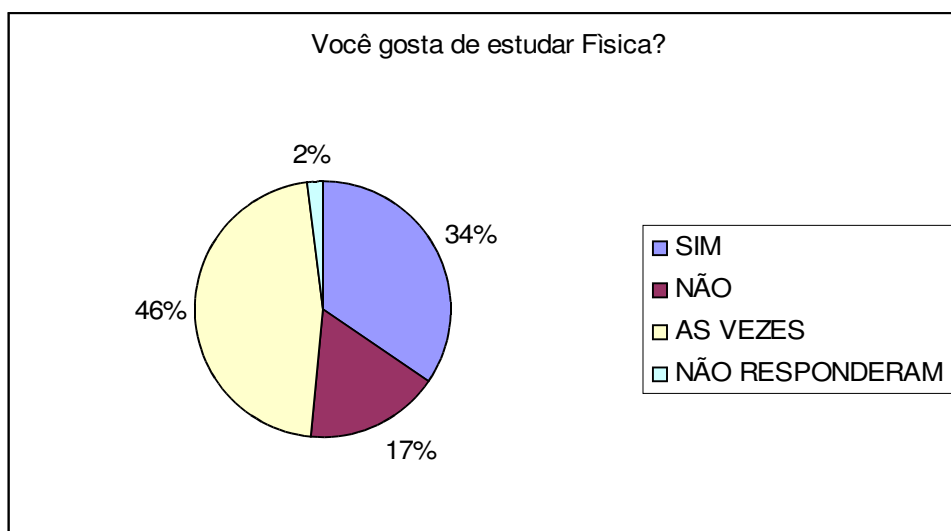
As palestras foram apresentadas com diversos materiais didáticos como experiências, simulações, esquemas e figuras a fim de facilitar a compreensão dos alunos e despertar maior interesse destes pela palestra. A utilização dessas diferentes estratégias de ensino possibilitou verificar que, segundo o questionário avaliativo cerca de 88% dos alunos responderam que as simulações e experiências facilitaram a compreensão da palestra. Já 6% dos alunos responderam ser indiferente, 4% alunos não consideraram ter facilitado a compreensão e 2% alunos não responderam. No gráfico a seguir estão descritas as informações já citadas de maneira resumida.



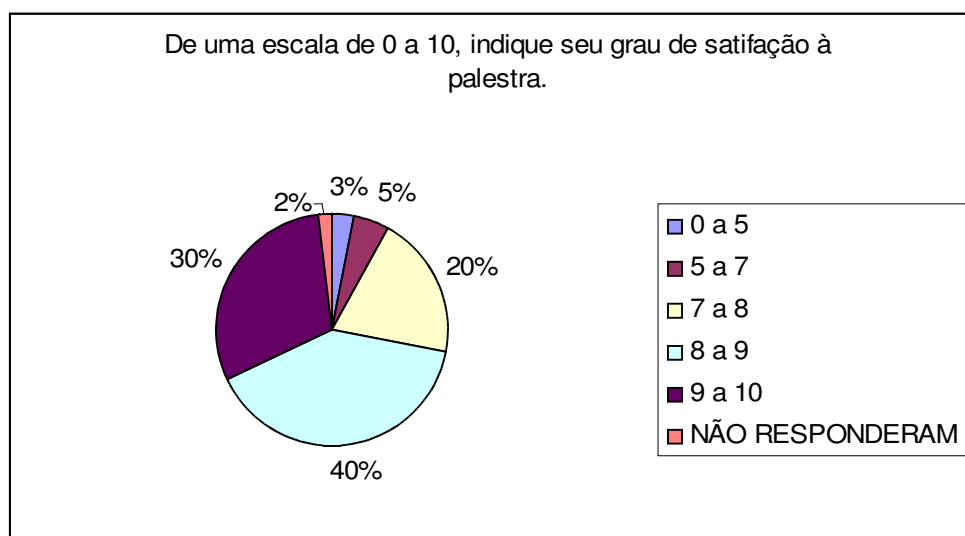
Em resposta a outra pergunta, em torno de 60% dos alunos participantes da palestra descreveram que essa apresentação serviu de incentivo para buscarem novos conhecimentos relacionados à física. Já 18% dos alunos responderam que não serviu de incentivo, 18 % dos alunos responderam ser indiferente e 4 % não responderam. O gráfico abaixo ilustra estes dados:



O questionário avaliativo também investigou a aptidão dos alunos pela disciplina de física, para isso perguntou-se aos alunos se eles gostavam de estudar física. Cerca de 34% dos alunos responderam que gostam de estudar física. Já 17% responderam que não gostam de estudar física, 46% responderam que as vezes estudam física e 2% não responderam. Veja gráfico abaixo:



Para fazer uma avaliação da palestra e do trabalho desenvolvido pela equipe de apresentadores foi solicitado aos alunos que realizassem uma avaliação por meio de uma escala que variou de 0 a 10, a qual serviu para verificar a aceitação da palestra pelos alunos. Pelo gráfico abaixo podemos constatar que 90% dos alunos atribuíram um grau de satisfação superior a 7.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação que fizemos do projeto é positiva, tendo em vista o envolvimento de um número grande de pessoas e a grande virtude do projeto que é a divulgação da Ciência, em especial da Física. É importante ressaltar que os resultados que obtemos com a avaliação feita pelo questionário tem indicado uma boa receptividade da mesma junto aos alunos do Ensino Médio. Como exemplo, é válido destacar o fato da maioria dos alunos (56% em 2009 e 60% em 2008) ter indicado que a palestra serviu de incentivo para buscar novos conhecimentos em

Física. Isso se mostra mais interessante e importante, pois ao olharmos para outra pergunta feita no questionário, com a qual constatamos que um bom percentual (31% em 2009 e 17% em 2008) de alunos afirma categoricamente que não gosta de estudar Física e outro bom percentual (50% em 2009 e 46 em 2008) afirma que gosta “às vezes”.

Quanto à organização da palestra e a utilização de diferentes recursos, percebemos que as simulações computacionais utilizadas e as demonstrações experimentais têm sido importantes para atrair a atenção dos alunos e para auxiliar na explicação dos fenômenos e aplicações da Física exploradas nas palestras.

As palestras também contribuíram significativamente para a formação profissional dos alunos palestrantes. Constatamos uma evolução significativa na desenvoltura demonstrada por eles ao longo das palestras desenvolvidas durante cada ano. Desta forma é relevante destacar que o projeto contribuiu tanto para a divulgação da Ciência quanto para a formação dos alunos do Curso de Licenciatura em Física que participam como palestrantes. Esses alunos, ao longo do projeto, aprimoraram seus conhecimentos em Física, bem como desenvolvem a capacidade de falar em público, fundamental para o exercício da docência.

Com o projeto de extensão Palestras para o Ensino Médio, propiciamos ainda uma relação bastante forte entre a extensão, ensino e pesquisa. Com o ensino essa relação ocorre, uma vez que, oferecemos a oportunidade para vários alunos do Curso de Licenciatura em Física de participarem do projeto como palestrantes, fato que contribui em muito na sua formação profissional. A relação que se estabelece com a pesquisa também é forte, uma vez que, vários dos alunos participantes do programa em edições anteriores, passaram a participar efetivamente de projetos de pesquisa, ingressando nestes já com uma objetividade e responsabilidade bem desenvolvida. Além disso, há problemas de pesquisa que podem surgir diretamente do campo de desenvolvimento do programa de extensão, a saber: investigações voltadas à pesquisa em Educação/Ensino de Física.

Por fim, é importante ressaltar que ações como estas, desenvolvidas junto as escolas, são importantes para auxiliar na divulgação da Universidade como um todo e em particular, do Curso de Licenciatura em Física. Com isso o projeto contribui atraindo o interesse dos jovens pela Ciência e pelos estudos de ensino superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Trabalhos citados ao longo do artigo:

CLEMENT, Luiz. **Resolução de Problemas e o Ensino de Procedimentos e Atitudes em Aulas de Física**. Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, 2004. (Dissertação de Mestrado).

MARTINS, Roberto de Andrade. Como distorcer a física: considerações sobre um exemplo de divulgação científica. 2- Física Moderna. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, 16(3), 265-300, 1998.

TERRAZZAN, E. A. **Perspectivas para a Inserção de Física Moderna na Escola Média**. São Paulo/SP: Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da USP, 1994.

ZANETIC, João. 'É possível levar a física quântica para o ensino médio?' In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, 16(01), 7-34, 1999.

Trabalhos que serviram para fomentar as discussões e reflexões mantidas ao longo do desenvolvimento do projeto:

ALMEIDA, Maria José P. M. A Divulgação Científica e Texto Literário - Uma Perspectiva Cultural em aulas de Física. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis/BRA, 10(1). 7-13, 1993.

BORSESE, Aldo. Hacer divulgación científica: una tarea muy delicada. In: **Alambique**, 21, 41-48, 1999.

DIAZ, José Vasquez. Divulgación científica y democracia. In: **Alambique**, 21, 17-25, 1999.

GLAISER, Marcelo. Por que ensinar Física?. In: **Física na Escola**, São Paulo, SBF, v.1 n.3, 4-5, 2003.

KNELLER, G. F. **A Ciência como Atividade Humana**. Rio de Janeiro: Zahar Editores; São Paulo: Editora da USP, 1980.

MENEZES, Luís Carlos de. Uma Física para o novo Ensino Médio. In: **Física na Escola**, São Paulo, SBF, v.1 n.1, 6-7, 2000.

MOREIRA, Marco A. Ensino de física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. In: **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, SBF, v.22 n.1, 94-99, 2000.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Gómez M. A. **Aprender y Enseñar Ciencia**. Editora Morata, Madrid/ESP, 1998.

STORT, Eliana V. R. **Cultura, imaginação e conhecimento**. São Paulo/BRA: UNICAMP, 1993.

ZANETIC, J. **Física também é Cultura**. São Paulo: Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da USP, 1989.