

**ESTRATÉGIAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE AS INTERAÇÕES  
FUNDAMENTAIS DA NATUREZA E O MODELO PADRÃO DE PARTÍCULAS  
ELEMENTARES**

RODRIGO HENRIQUE REVELETE GODOY<sup>1</sup>, RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduando no curso de Licenciatura em Física, Bolsista de Extensão, IFSP, Câmpus Caraguatatuba, rodrigohenrique30ifsp@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Física pela USP e Docente, IFSP, Câmpu Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br.  
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 9.28.00.00-9 – Divulgação científica

Apresentado no  
IV Congresso de Extensão e IV Mostra de Arte e Cultura  
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

**RESUMO:** A proposta desse Trabalho é avaliar atividades de extensão com cunho de divulgação científica que foram realizadas com o objetivo de aproximar a sociedade do meio acadêmico. O objetivo das palestras realizadas foi apresentar para pessoas leigas, conceitos da física nuclear e a respeito das interações fundamentais da natureza e de suas partículas intermediadoras, dessa forma abrindo espaço para uma melhor compreensão do modelo padrão de partículas elementares. A abordagem procurou simplificar os conceitos de física trabalhados de modo a torna-los acessíveis ao público, mas sem que houvesse uma distorção das ideias científicas envolvidas. A justificativa da importância desses conhecimentos está associada a sua presença em diversos momentos da nossa vida, como, por exemplo, nas tecnologias contemporâneas utilizadas (LASER, computador, tela *touchscreen*, produção de energia elétrica, etc). As atividades de extensão propostas objetivaram reforçar os laços entre a sociedade e o meio acadêmico, de modo a ganhar o apoio dos cidadãos para a ciência. Frequentemente, por falta de conhecimentos, as pessoas tendem a julgar a ciência como uma perda de tempo e de recursos públicos. Assim, é fundamental mostrar a utilidade da ciência e as suas consequências para a sociedade atual.

**PALAVRAS-CHAVE:** divulgação científica; física nuclear; modelo padrão; interações fundamentais da natureza; sociedade.

**AÇÃO VINCULADA:** Este trabalho está vinculado ao programa de extensão “Cinedebate e atividades de educação científica e cultural” realizado no âmbito do IFSP-Caraguatatuba.

## **INTRODUÇÃO**

Este trabalho pretende analisar resultados de ações de extensão envolvendo atividades de divulgação científica que têm como objetivo discutir conceitos de ciência com a população leiga. No nosso país é clara a necessidade da realização de atividades deste tipo, já que grande parte dos cidadãos e dos estudantes de educação básica não conta com os conhecimentos científicos e as habilidades associadas fundamentais para exercer a cidadania, como mostram resultados de diferentes exames avaliativos (ENEM, SAESP, PISA, etc). Consequentemente existe uma grande parte da população que é analfabeta cientificamente: “Ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003). Esta situação de incapacidade fica mais que evidente quando se observa que na maioria das nossas escolas é mais importante decorar fórmulas para exames e vestibulares, em vez de entender os conceitos científicos, as suas aplicações no nosso cotidiano e a beleza existente por trás deles.

As atividades realizadas ressaltaram a importância do conhecimento científico para a sociedade, pois “o desenvolvimento científico tornou-se um fator crucial para o bem-estar social a tal ponto que a distinção entre povo rico e pobre é hoje feita pela capacidade de criar ou não o conhecimento

científico” (UNESCO, 1997). Buscou-se direcionar o tema central das atividades à Física Moderna e Contemporânea (FMC) com o objetivo de instigar o interesse do público mais jovem por temas relacionados à fronteira da física, devido à importância conferida à ideia de que todos os cidadãos devem ter conhecimentos científicos básicos sobre o mundo, mas também pela “necessidade de atrair jovens para as carreiras científicas. São eles os futuros pesquisadores e professores de física” (OSTERMANN; CAVALCANTI, 1999). As atividades de educação científica de extensão realizadas procuraram trabalhar com fenômenos e ideias que usualmente estão fora do cotidiano dos estudantes: as inter-relações entre o macro e micro, as características dos átomos, as quatro interações fundamentais da natureza e as forças decorrentes, as partículas mediadoras destas interações, o modelo padrão de partículas elementares e outros temas afins.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As ações de extensão realizadas pretenderam ampliar o acesso da população ao conhecimento por meio da divulgação e popularização da ciência. Os objetivos foram: apresentar a FMC ao público, criar mais ferramentas para o ensino da FMC e combater conhecimentos errôneos do senso comum e equivocados que afastam a população da ciência. Carl Sagan em seu livro “O mundo assombrado pelos demônios” (1996) afirma que é necessário o aumento de ações do tipo, pois a escassez e má qualidade destas levam ao aumento de pseudociências. Ampliar os conhecimentos científicos da população é um fator primordial para que uma nação se desenvolva tanto tecnologicamente como socialmente. O povo brasileiro tem ainda um nível de educação científico muito baixo em comparação com outras nações, de acordo com as avaliações realizadas pelo PISA, por exemplo. Isto provoca uma ampliação do analfabetismo científico. Por isso a metodologia utilizada nas apresentações realizadas teve a intenção de atingir a maior quantidade de pessoas possíveis, de modo a tornar os temas abordados compreensíveis para qualquer um. Também se incentivou que o ouvinte procurasse ler textos (artigos e livros) referentes ao estudo das partículas elementares e das interações fundamentais, para compreender melhor estes assuntos.

O material necessário para a estruturação da palestra audiovisual realizada foi um projetor *datashow* com uma caixa de som e acoplado a um computador, em uma sala razoavelmente escura e com uma tela ou parede branca onde se faz a projeção do vídeo. Com a diminuição de custos que ocorreu nos últimos anos, a maioria das escolas em que foram realizadas atividades de extensão, por parte da equipe de bolsistas do IFSP-Caraguatubá, tem pelo menos um projetor *Datashow* disponível.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao longo das atividades realizadas se observou que há de fato um interesse expressivo de muitos jovens por questões relacionadas a problemas de fronteira da ciência e, em particular, pela área da física de partículas e das interações fundamentais. Este foi um tema que despertou interesse e curiosidade, porém difícil de trabalhar tendo em vista fatores como a escassez de literatura especializada nesta área em língua portuguesa, a complexidade do assunto mesmo em níveis mais conceituais com o objetivo de divulgação, a falta de preparo e de conhecimentos do público em algumas ocasiões, a falta de interesse de alguns, etc.

Trabalhar com um tema relacionado à física do mundo microscópico foi algo prazeroso apesar de ser necessário admitir que este foi também um trabalho cansativo e complexo, pois os conceitos enfocados apresentam uma certa dificuldade de compreensão. A abrangência de conteúdos foi grande, por exemplo, foi necessário conhecer os vários métodos de classificação para diferenciar as partículas em diversas “famílias”: léptons, bárions, bósons, férmions, etc. No caso dos quarks foi necessário aprender a respeito de seus diferentes “sabores”. Esse trabalho será de extrema utilidade para futuros estudos mais profundos e com caráter científico. Um fato que teve grande significado na dificuldade da construção da apresentação realizada foi a falta de material especializado; os trabalhos direcionados para esta área são escassos e ainda em menor quantidade em português do que em outras línguas como o inglês. Esta escassez é uma indicação do motivo deste assunto ser tão pouco conhecido pelo público leigo.

Foi possível perceber uma grande dificuldade por parte daqueles que assistiram as atividades em compreender os conceitos apresentados; para superar esta barreira, foram estruturadas dinâmicas de perguntas baseadas em levantamento de hipóteses e nas conclusões possíveis de serem

estabelecidas a partir das informações apresentadas. A falta de interesse de alguns estudantes está associada a muitos fatores. Alguns alunos, por exemplo, costumam se interessar mais pelas áreas das humanidades e veem com receio quaisquer atividades que esteja relacionada à física, disciplina que costuma ser a mais rejeitada por parcelas expressivas dos adolescentes no ensino médio. Este distanciamento, ao final, acaba abrindo espaço para que o analfabetismo científico e por decorrência, para que pseudociências e formas de compreensão anticientíficas se fortaleçam na sociedade, o que é um problema, pois o fortalecimento da ciência é uma condição necessária – mas não suficiente – para o desenvolvimento econômico e social.

As atividades de extensão que este grupo do IFSP-Caraguatatuba vem realizando nas escolas da região desde 2012 evidenciam que há uma carência grande na área da educação científica em geral e no ensino de Física Moderna e Contemporânea, em particular. Todo este contexto demonstrou que era necessário um preparo sólido para que a proposta educacional de extensão fosse realizada com êxito. Foi um grande desafio a necessidade de se simplificar os conteúdos apresentados, sem, contudo falsificá-los, para que os conhecimentos e as informações da própria palestra se tornassem compreensíveis para o público leigo presente.

### **ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE EXTERNA**

A interação com a sociedade se deu por intermédio de visitas a escolas agendadas pelo professor orientador, eventos de divulgação da ciência como o “Noite com as estrelas” realizado na Escola Estadual Alcides de Castro Galvão e atividades organizadas no próprio IFSP-Caraguatatuba como sessões de cine debates, 3º Minicurso de Astronomia, o 1º Minicurso de Inverno de Introdução à Astrofísica, a Semana Cultural, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), etc. Esta interação se mostrou muito profícua e revelou a importância do Instituto Federal no sentido de promover a pesquisa, o ensino e a extensão nas regiões onde existem câmpus estabelecidos.

### **CONCLUSÕES**

Tomando por base todo o preparo requisitado para a realização das atividades de extensão, o conhecimento obtido durante as pesquisas, as enriquecedoras experiências de se lidar com públicos diversos e algumas vezes numerosos e os resultados listados creio que a experiência foi produtiva, erros cometidos serão concertados e ideias e princípios norteadores repensados em vista do baixo nível de pessoas efetivamente afetadas pelas atividades, pode-se concluir que os objetivos de divulgar a ciência foram atingidos, mas em quantidade insatisfatória.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Pró-Reitoria de Extensão (PRX) do IFSP pela bolsa de extensão concedida ao licenciando Rodrigo Henrique R. Godoy.

### **REFERÊNCIAS**

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, Jan./Apr. 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>>. Acesso em 28 jun. 2017.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Claudio J. de H. Física moderna e contemporânea no ensino médio: Elaboração de material didático em forma de pôster, sobre partículas elementares e interações fundamentais. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.16, n.2, p.267-286, 1999. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/85023/000269902.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 04 jul. 2017.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

UNESCO. **Primary and Secondary Education: age-specific enrolment ratios by gender 1960/61-1995/96**. 1997. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109560Eb.pdf>>. Acesso em 03 jul. 2017.