

PROJETO DE DIFUSÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA ESTIMULA ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS PARA IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE DISCIPLINAS⁽¹⁾

Wellington Antonio Soares⁽²⁾
Paulo Ney de Araújo Barros⁽³⁾
Carla Maria Ferreira Castro⁽⁴⁾
Hudson Rúbio Ferreira⁽⁵⁾
Cláudia Rejane Soares⁽⁶⁾

Público-alvo: Estudantes de ensino médio e de 8ª série de escolas públicas, municipais e estaduais, da região metropolitana de Belo Horizonte - MG.

Resumo

Estimular o interesse dos estudantes de escolas públicas para disciplinas básicas cursadas, mostrando as aplicações práticas da energia nuclear, foi o objetivo do projeto “Energia Nuclear: Exposições Itinerantes”, de que trata este trabalho. Visou também despertar vocações para a ciência e tecnologia, contribuindo para a formação de cidadãos com visão crítica. Foi concebido para ser apresentado nas escolas ou em locais de grande circulação de pessoas. A realização do projeto demandou, resumidamente, as seguintes atividades: levantamento de informações sobre público-alvo, montagem da infra-estrutura, capacitação da equipe, elaboração de material multimídia, definição da estratégia de atendimento às escolas, realização do evento com palestra e exposição, realização de entrevista por jornalistas, avaliação do projeto no dia do evento e *a posteriori* e divulgação do projeto. No total, 39 pessoas do CDTN engajaram-se diretamente no projeto, que atingiu 30 escolas, sendo 12 municipais e 18 estaduais, alcançando cerca de 11100 estudantes. Dos 33 questionários de avaliação devolvidos pelas escolas, o projeto teve como avaliação global 28 notas “Muito Bom” e 5 notas “Bom”. Dos 162 estudantes de 6 escolas que preencheram o questionário *a posteriori*, 92,3% consideraram importante o tipo de palestra apresentada no projeto; 54,3% afirmaram que se sentiram estimulados a estudar mais os assuntos apresentados. O projeto, também apresentado a 350 professores do ensino médio de escolas estaduais, foi distinguido com honra ao mérito no Prêmio de Divulgação Científica “Francisco de Assis Magalhães Gomes” do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Educação, Escolas Públicas, Ciência e Tecnologia, Energia Nuclear.

(1) 3º Fórum ABM de Responsabilidade Social - 24 a 26 de abril de 2007, São Paulo – SP.

(2) Doutor em Ciências e Coordenador do projeto; (3) Técnico; (4) Assistente Social; (5) Doutor em Ciência da Informação (servidores do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear CDTN/CNEN/MCT); (6) Jornalista.

1 INTRODUÇÃO

Atendimento a estudantes e a escolas é uma ação que vem sendo conduzida há cerca de 20 anos pelo Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), um dos institutos da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). A partir de 2000, iniciou-se um trabalho de acompanhamento dessa atividade por meio de indicadores. A análise dos mesmos mostrou que a maior procura por atendimento no Centro era de escolas particulares. Em 2004, estabeleceu-se, então, a meta de ampliar o número de estudantes de escolas públicas atendidos por tais ações.

Em 2004, o governo do Estado de Minas Gerais lançou, por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado (Fapemig), edital de fomento para difusão e popularização da ciência e tecnologia. Em parceria com a Associação Comercial de Minas (ACMinas), o CDTN teve aprovado o projeto “Energia nuclear: exposições itinerantes”, de que trata este trabalho. A Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (Fundep/UFMG) foi a gestora financeira do projeto.

Estimular o interesse dos estudantes de escolas públicas para disciplinas básicas cursadas, como física, química, ciências, biologia, matemática, dentre outras, mostrando as aplicações práticas da energia nuclear, foi o objetivo global do projeto “Energia Nuclear: Exposições Itinerantes”, de que trata este trabalho. Teve ainda como objetivos específicos: colocar estudantes e professores do ensino médio ou da 8ª série do ensino fundamental em contato com a tecnologia nuclear; estimular vocações para a ciência e a tecnologia; contribuir para a formação de cidadãos com visão crítica da ciência e da tecnologia, habilidade necessária para o desenvolvimento de novas pesquisas e tecnologias, e ser referência para outras instituições que venham a desenvolver atividades similares.

O projeto teve como meta atender a 30 escolas públicas, estaduais e municipais, da região metropolitana de Belo Horizonte e ainda ser apresentado em locais de grande circulação de pessoas. Em geral, uma equipe de 10 pessoas, constituída de pesquisadores, técnicos, operadores de reator nuclear e jornalista, fez o atendimento nas escolas no período de uma manhã.

2 METODOLOGIA

O processo de implantação do projeto foi estruturado em 8 fases principais: 1) levantamento de informações sobre o público-alvo a ser atingido e contatos prévios com as escolas e visitas subseqüentes, de modo a conhecer a infra-estrutura disponível para realização do evento; 2) definição e montagem da infra-estrutura básica para realização do evento; 3) treinamento da equipe de atendimento nas escolas; 4) produção do material multimídia para uso nas palestras; 5) realização do evento; 6) avaliação do projeto pelas escolas; 7) avaliação do resultado alcançado pelo projeto; e 8) divulgação do projeto.

Na elaboração do material da palestra, adotou-se a seguinte estratégia: a) utilizar filmes de curta duração e imagens animadas para despertar e reter a atenção dos alunos; b) utilizar *slides* com imagens para facilitar a compreensão; c) fazer um

paralelo entre ciência e tecnologia com temas cursados pelos alunos nas disciplinas; e d) utilizar imagens como fonte de retenção de conceitos.

Na fase de treinamento da equipe, foi realizada uma oficina de divulgação científica, orientada pelos pesquisadores Afonso Rodrigues de Aquino e Martha Marques Ferreira Vieira, do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN), também professores da área de comunicação. Nessa oficina, contou-se com a presença de pesquisadores e técnicos do CDTN e membros da área de comunicação do setor nuclear, do Ministério da Ciência e Tecnologia, da Fapemig, do Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC-MG) e da Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Sectes-MG). Na ocasião, foram discutidos temas relativos à divulgação científica.

Antecedendo à realização dos eventos, foram feitos ainda três treinamentos para a equipe inicialmente engajada no projeto, apresentando-se a palestra padrão a ser utilizada nas escolas, buscando-se a uniformização de linguagem e conhecimentos.

A fase de realização de cada evento constou de: a) palestra motivadora; b) visita a estande composto por painéis ilustrativos, maquetes de uma usina nuclear, do núcleo de um reator de pesquisa e de um laboratório de irradiação gama, “barraca de feira” com exposição de alimentos, buscando focar o tema da irradiação de alimentos; c) conversas com expositores; d) alunos e professores entrevistados por jornalistas; e) distribuição de material informativo sobre energia nuclear; e f) entrega de certificado de participação da escola.

Nas Figuras 1 e 2 são ilustradas imagens relativas ao atendimento de estudantes no estande da exposição nas escolas.



Figura 1 – Paulo Ney explica sobre irradiação de alimentos – Escola Luiz Gatti (Foto: Santiago).



Figura 2 – Paulo Fernando explica sobre reatores nucleares na Escola Estadual Oswaldo Cruz (Foto: Santiago).

As atividades de avaliação previam as seguintes etapas: a) avaliação do evento pela escola, por meio do preenchimento de um questionário, por um representante da escola, logo após a realização do evento; b) avaliação do resultado alcançado pelo projeto decorrido um espaço de tempo após a realização do evento.

No processo de avaliação do evento pelas escolas foram pesquisadas as seguintes informações: a) contatos preliminares para efetivação do evento; b) palestra; c) exposição; d) material impresso distribuído; e e) avaliação global do projeto. Nos itens a e b procurou-se avaliar o impacto visual, o interesse didático e pedagógico e a capacidade do palestrante ou expositor.

Como essa foi a primeira experiência do CDTN em projeto de difusão de ciência e tecnologia com exposições itinerantes, não se tinha um embasamento para aplicação do processo de avaliação, o qual foi sendo adquirido durante a sua realização. Assim, a metodologia só foi consolidada no final do projeto, sendo então aplicada somente a seis escolas. Nesse processo de avaliação foram abordados os seguintes itens: a) caracterização do estudante quanto à idade, sexo, grau de escolaridade, escola de origem e bairro de localização da escola; b) meios de comunicação a que o estudante tinha acesso; c) conhecimentos anteriores sobre tecnologia nuclear; d) tipo de informação que o aluno associava ao tema energia nuclear; e) verificação da retenção dos conceitos nucleares disseminados no evento; f) avaliação do projeto em relação a material utilizado na palestra, cartazes, maquetes, explicações dadas pelos expositores e clareza nas informações apresentadas; e (g) verificação do desempenho do projeto quanto ao objetivo de fazer com que os alunos relacionassem ciência e tecnologia com as disciplinas cursadas e, também, avaliação qualitativa da percepção de riscos da energia nuclear.

O citado edital de difusão ao qual o projeto foi submetido não previa recursos para transporte de pessoal e para alimentação, o que dificultou a realização do projeto, devido ao deslocamento de pessoal, a partir das 6 horas da manhã, de pontos distintos em direção ao local de realização do evento. Um outro fator negativo na maioria dos casos foi a não preparação antecipada dos alunos pelas escolas, de modo a tirar melhor proveito do evento como, por exemplo, vincular os conhecimentos adquiridos na exposição com a realização de trabalhos escolares relativos ao tema. Poucas escolas adotaram tal procedimento. Compreensível, mas negativo, em muitas escolas, foi a não participação de alguns professores durante a realização das palestras. Houve ainda a dificuldade em relação à falta de locais adequados para a realização das palestras e mesmo de localização do estande da exposição. Nas Figuras 3 e 4, são ilustrados exemplos de desafios na adequação de quadras de esporte abertas para realização das palestras.

3 RESULTADOS

O projeto “Energia Nuclear: Exposições Itinerantes” totalizou 36 atendimentos a 30 escolas, sendo que algumas instituições de ensino foram visitadas mais de uma vez em função do grande número de alunos.



Figura 3 – Palestra na Escola Juscelino Kubitschek de Oliveira, a primeira visitada (Foto: Santiago).



Figura 4 – Palestra na Escola Estadual Ari da Franca (Foto: Santiago).

Foram ministradas 64 palestras com duração de 45 minutos, correspondendo a 48 horas ou 6 dias de 8 horas de palestras; 294 turmas foram atendidas, sendo 43 do ensino fundamental (em geral 8ª série) e 251 do ensino médio, totalizando um atendimento com palestras a cerca de 11100 estudantes de escolas públicas. Na Figura 5, mostra-se um gráfico da evolução do atendimento a estudantes pelo CDTN com a ação de difusão de ciência e tecnologia. Nesse gráfico estão também os resultados do projeto “Energia Nuclear: Exposições Itinerantes”, onde pode-se observar o impacto do mesmo em relação às outras formas de atendimento a estudantes.

As primeiras 18 escolas públicas foram atendidas pelo projeto em suas próprias instalações. Já as outras 12 escolas foram atendidas no Minascentro - centro de exposições e convenções em Belo Horizonte - durante a realização de evento da área nuclear, com exposições tecnológica e histórica sobre o tema, em comemoração ao centenário do fundador da energia nuclear no estado, Francisco de Assis Magalhães Gomes.

Dentro da meta de atender também ao público em local de grande circulação de pessoas, aproveitou-se a oportunidade no Minascentro para abrir o projeto a escolas particulares, sem prejuízo do atendimento às escolas públicas. Assim, foram atendidas mais 26 escolas particulares, totalizando 1524 estudantes. 40 bairros de Belo Horizonte e mais 5 bairros de outros municípios da região metropolitana de Belo Horizonte foram atendidos pelo projeto.

Na realização do projeto, foram mobilizadas, diretamente, 39 pessoas do CDTN, trabalhando 1535 horas, o que corresponde a 192 dias de 8 horas ou 6,4 meses corridos de trabalho. Nessa força de trabalho, contou-se com 9 doutores, 11 mestres, 2 graduados, 3 jornalistas, 8 técnicos da área-fim e 2 técnicos administrativos.

No processo de avaliação do projeto durante a realização do evento, foram preenchidos e devolvidos 33 questionários. Os resultados são apresentados na Tabela 1. O projeto obteve 85% de avaliação “Muito Bom” e 15% de “Bom”, em uma escala de 1 a 6, onde 6 era o grau “Muito Bom”.

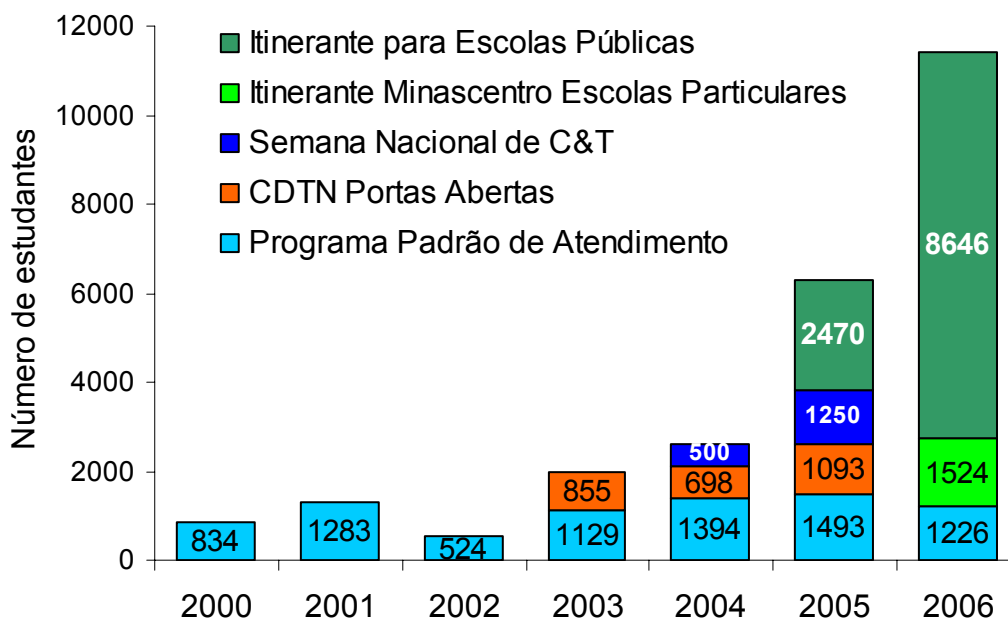


Figura 5 – Evolução do atendimento a estudantes pelo CDTN, com a difusão de ciência e tecnologia por meio de palestras.

Tabela 1 - Avaliação do projeto “Energia nuclear: exposições itinerantes” logo após realização do evento.

Itens avaliados	Tema avaliado	NRE	Avaliação % em relação a NRE		
			Regular	Bom	MB
Contatos preliminares	Contatos preparatórios	32	3,1	12,5	84,4
Palestra	Interesse didático/pedagógico	32	0	21,9	78,1
	Conteúdo das palestras	32	3,1	6,3	90,6
	Capacidade do palestrante	31	3,3	29	67,7
	Avaliação global	8	0	0	100
Exposição	Impacto visual	33	9,1	21,2	69,7
	Interesse didático/pedagógico	33	0	21,2	78,8
	Conteúdo da exposição	33	3	21,2	75,8
	Capacidade dos expositores	33	6,1	24,2	69,7
	Avaliação global	23	0	13	87
Material distribuído	Impacto visual	33	3	24,3	72,7
	Interesse didático/pedagógico	33	3	18,2	78,8
	Conteúdo do documento	33	0	9,1	90,9
	Avaliação global	24	0	0	100
Avaliação global	Avaliação global do projeto	33	0	15,2	84,8

Notação – **NRE**: Número de respostas a cada tema. **MB**: Muito Bom.

A avaliação dos resultados do projeto, feita cerca de três meses após o último evento, foi aplicada somente a seis escolas públicas, totalizando 162 alunos. Dessa amostragem, 55% dos alunos afirmaram que foram estimulados a estudar mais sobre os assuntos apresentados pelos expositores; 93,6% dos alunos consideraram como importante a palestra e a exposição apresentadas, conforme resultado mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Avaliação da relação do projeto com as disciplinas escolares, entendimento dos temas abordados, percepção de risco e importância do evento.

Itens pesquisados	Percentuais de respostas				
	Sim	Mais ou Menos	Não	NSR	NR
Você conseguiu ver alguma relação entre o que os expositores mostraram e as matérias que você estuda na escola?	49,4	36,8	11,9	1,3	0,6
Apesar de não conhecer tecnologia nuclear, você acha que deu para entender o que os expositores disseram?	62,5	32,4	3,8	1,3	-
Você acha que as coisas que foram mostradas relacionadas ao uso das radiações são muito perigosas para serem usadas?	20,8	34,5	38,4	1,3	5
Você acha que vale a pena usar as radiações nucleares?	60,8	27,7	3,2	1,3	7
E na medicina, você acha importante usar radiações?	73,1	14,3	1,3	1,3	10
Você acha importante ouvir palestras desse tipo?	93,6	2,9	2,1	1,4	-
Deu vontade de estudar mais sobre os assuntos apresentados pelos expositores?	55	30,6	12,5	1,3	0,6

Notação - **NSR**: Não souberam responder **NR**: Não responderam

Tabela 3 - Avaliação do projeto “Energia nuclear: exposições itinerantes”.

Itens avaliados	Percentuais de respostas					
	NR	Muito Ruim	Ruim	NBNR	Bom	Muito Bom
Material utilizado na palestra	0,7	0,7	-	5,8	31,4	61,4
Painéis usados na exposição	0,6	0,6	-	15	47,5	36,3
Maquetes usadas na exposição	1,3	-	1,3	3,1	15,1	79,2
Explicações dos expositores	0,6	-	1,9	7	28,9	61,6
Volume de informações	0,6	0,6	1,3	7,5	37,5	52,5
Clareza das informações	0,6	1,3	0,6	8,7	41,3	47,5

Notação - **NR**: Não responderam **NBNR**: Nem bom, nem ruim.

Na Tabela 3, são apresentados resultados da avaliação do material, adequação da linguagem dos expositores e das informações apresentadas no projeto pelos estudantes da amostragem das 6 escolas, aplicada três meses após o evento. Na Tabela 4 são apresentadas as representações que esses alunos fazem quando ouvem falar da área nuclear.

Tabela 4 – Imagem que os alunos têm quando ouvem falar de radiação ou da área nuclear.

Imagem associada	Percentual de respostas
Utilidades e aplicações diversas que a área nuclear pode ter	42,6
Bombas atômicas e guerras nucleares	19,8
Perigos para as pessoas na utilização das radiações	17,9
Perigos para o meio ambiente com a utilização das radiações	8
Ciência e tecnologia que ainda não conheço	6,2
Não responderam	4,9
Nenhuma das outras opções	0,6

O projeto despertou o interesse do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação (CECIMIG) da UFMG, que inseriu a experiência do projeto como ação de apoio na capacitação de professores de ensino médio da rede estadual de ensino (cerca de 350 professores) no ano de 2006. Na Figura 6, ilustra-se uma das palestras para esse público. Essa experiência foi também apresentada a 30 formandos de jornalismo do Instituto Newton Paiva, em Belo Horizonte. O projeto também foi motivo de convite da Câmara Municipal de Contagem (MG), para que o mesmo fosse estendido a todas as escolas dessa cidade, o que infelizmente não pôde ser atendido em razão das limitações de pessoal e do tempo do projeto.



Figura 6 – Palestra no CECIMIG/UFMG apresentando a experiência do projeto “Energia Nuclear: Exposições Itinerantes” (Foto: Cláudia Soares).

4 CONCLUSÕES

Cumpriu-se a meta de atender as 30 escolas e o projeto foi realizado em local de grande circulação de pessoas como previsto.

O projeto contribuiu para que o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear cumprisse sua meta social de aumentar o número de escolas públicas atingidas pela difusão de ciência e tecnologia em relação ao número de escolas particulares.

O projeto foi uma oportunidade de aprendizado para pesquisadores e técnicos do CDTN, exercendo, na prática, a difusão de ciência e tecnologia e melhorando a habilidade em transferir informações, especialmente para um público-alvo questionador, como em geral são os estudantes.

O material de multimídia desenvolvido com recursos de animação gráfica, maquetes de instalações nucleares e radiativas e a “barraca de feira” com alimentos irradiados, criaram ambiente propício para os estudantes esclarecerem suas dúvidas e questionamentos com os expositores.

O interesse de público formador de opinião, como o presente no CECIMIG, bem como de formandos de jornalismo, sinaliza também a importância do projeto.

A distinção do projeto com honra ao mérito na versão 2006 do Prêmio “Francisco de Assis Magalhães Gomes”, outorgado pelo Estado de Minas Gerais, é um indicador do reconhecimento do projeto na difusão de ciência e tecnologia no estado de Minas Gerais.

O projeto contribuiu para despertar o interesse pelas disciplinas como indicam depoimentos colhidos pelas jornalistas durante a realização do evento e também como sinalizam os resultados apontados pela amostra de estudantes pesquisada algum tempo após a realização do evento.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo apoio financeiro na realização do projeto. À Associação Comercial de Minas (ACMinas) pela parceria e o apoio fundamental na aprovação do projeto. À Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (Fundep/UFMG) pelo apoio na gestão do projeto. Aos colegas do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) e, em particular, à equipe do Serviço de Negócios e Comunicação, pela participação ativa na implantação do projeto. Aos colegas do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), Afonso Rodrigues de Aquino e Martha Marques Ferreira Vieira, pela realização de Oficina de Divulgação Científica no CDTN em 2005, como parte do processo de capacitação da equipe de atuação no projeto.

ABSTRACT

Stimulating the interest of public high-school students for basic subjects was the main objective of this project. Visualization of practical uses of the knowledge acquired by students in such schools, using as example the development of nuclear technology, was the strategy used. The project had also as purpose awakening vocations to science and technology and to contribute for having citizens with ability to question their uses. Designed to be presented at schools or in places of high circulation of people, the project had as a nucleus an exposition and a previous talk motivating the audience to the nuclear theme associated at the same time to subjects taught at such schools. Designing, performing and evaluating the project required the following activities: searching of information on the target public, infrastructure mounting, team training, multimedia material elaboration, strategy for dealing with the students, talk presentation, distribution of booklet on nuclear themes, reception at the exposition, interview with students and teachers by journalists, evaluation of the project by the schools, evaluation of the project by some students and also reporting the project to the public. About 39 people of CDTN were directly involved in the project, that reached 30 schools, from city and state governments. The talks reached about 11,100 students. The project received the following global evaluation from the 33 returned questionnaires: 28 grades as "Very Good" and 5 as "Good". About 350 state high-schools teachers were also reached by the experience of the project. The project received a merit distinction in the Scientific Divulcation Award "Francisco de Assis Magalhães Gomes" sponsored by the government of Minas Gerais state.

Key words: Education, Public Schools, Science and Technology, Nuclear Energy.