

## Artigo

**INCT E&A conectando educação, ciência e tecnologia**

**Guarheiro, L. L. N.; Costa, E. A. A.; Victor, M. M.; Riatto, V. B.; Lopes, W. A.; Leite, O. D.; Braga, V. S.; Lucena, P. R.; Mangrich, A. S.**

*Rev. Virtual Quim.*, 2011, 3 (5), 361-375. Data de publicação na Web: 15 de outubro de 2011

<http://www.uff.br/rvq>

**INCT E&A connecting education, science, and technology**

**Abstract:** The maturity of the National Institute of Science and Technology in Energy and Environment (INCT E&A) to act in a complex and articulated way in all areas of science is portrayed in this article. Several extra-laboratory activities in the fields of education, extension, and popularization of science are shown. This commitment is exemplified by "The Scientist Back to School - CVE" program, by which researchers go to at high schools to demystify the aura of the scientist, as well as through the "Program to Stimulate Scientific Vocation - PROVOC," in which tutorials are conducted in a state school by researchers of INCT E&A, in order to stimulate scientific talent among young participants. Moreover, in coordination with the State Board of Education SEC-BA, the "pH of the Planet", an IUPAC world action, which is a part of the celebrations of International Year of Chemistry, has received strong support from the INCT E&A, reaching all schools in the State of Bahia with a kit designed and assembled by researchers of the project. Finally, an open presentation of science was the main goal of the "Truck of Science," which transformed a small truck in a laboratory that served as a basis for wide dissemination of Chemistry in western Bahia.

**Keywords:** scientific divulgation; INCT-E&A; education.

**Resumo**

Várias ações nos campos da educação, extensão e divulgação científica são descritas neste artigo. Dentre essas ações destacam-se o programa "O Cientista Volta à Escola – CVE", em que pesquisadores do INCT E&A foram a escolas do Ensino Médio PARA AJUDAR A desmitificar a imagem que a sociedade tem do cientista, e o "Programa de Estímulo à Vocação Científica – PROVOC", em que tutoriais foram produzidos em uma escola estadual de Ensino Médio pelos pesquisadores do INCT E&A, de forma a estimular e buscar talentos científicos dentre os jovens participantes. Também, de forma articulada com a secretaria estadual de educação SEC-BA, o programa "pH do Planeta", a o mundial da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) nas comemorações do Ano Internacional da Química, foi alvo de forte a o do INCT E&A, atingindo todas as escolas do Estado da Bahia com um kit concebido e montado pelos pesquisadores do projeto. Por fim, levar a ciência a todos foi o objetivo principal do "Caminhão da Ciência", em que um pequeno caminhão transformado em laboratório serviu de base para ampla a o de divulgação da Química no oeste da Bahia.

**Palavras-chave:** divulgação científica; INCT-E&A; educação.

\*SENAI CIMATEC - Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia, 41650-010, Salvador-BA, Brasil.

✉ [lilianguarheiro@gmail.com](mailto:lilianguarheiro@gmail.com)

DOI: [10.5935/1984-6835.20110041](https://doi.org/10.5935/1984-6835.20110041)

## INCT E&A conectando educação, ciência e tecnologia

Lílian L. N. Guarieiro,<sup>a,c,\*</sup> Elayne A. A. Costa,<sup>b,c</sup> Maurício M. Victor,<sup>b,c</sup> Valéria B. Riatto,<sup>b,c</sup> Wilson A. Lopes,<sup>b,c</sup> Odair D. Leite,<sup>c,d</sup> Valdeilson S. Braga,<sup>c,d</sup> Poty R. Lucena,<sup>c,d</sup> Antonio S. Mangrich<sup>c,e</sup>

<sup>a</sup>SENAI CIMATEC - Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia. 41650-010, Salvador-BA, Brasil

<sup>b</sup>Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química. 40170-115, Salvador-BA, Brasil

<sup>c</sup>INCT de Energia e Ambiente, UFBA. 40170-115, Salvador-BA, Brasil

<sup>d</sup>Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável, 47805-100, Barreira-BA, Brasil

<sup>e</sup>Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química, Centro Politécnico, 81531-980, Curitiba-PR, Brasil.

\*[lilianguarieiro@gmail.com](mailto:lilianguarieiro@gmail.com)

*Recebido em 6 de setembro de 2011. Aceito para publicação em 12 de outubro de 2011*

### 1. A visão do INCT E&A sobre o foco da divulgação da ciência

#### 2. Ações articuladoras do INCT E&A

2.1. O Cientista Volta a Escola

2.2. PROVOC

2.3. O pH do Planeta

2.4. Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia: Projeto o Caminhão da Ciência

#### 3. Conclusões

### 1. A visão do INCT E&A sobre o foco da divulgação da ciência

Ciência e educação são temas que estão sempre no foco de discussões, ações e atividades que envolvam alunos e educadores, de todos os níveis de escolaridade, e a sociedade como um todo. Contudo, ainda não se pode afirmar que esses temas possuam uma conexão bem estabelecida, devido à falta de experiência e criatividade de boa parte dos educadores e cientistas. Pensando nisto, os pesquisadores do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energia e Ambiente (INCT-E&A), através de seu portal ([www.inct.cienam.ufba.br](http://www.inct.cienam.ufba.br)), apresentam seu compromisso com a ciência se responsabilizando pela divulgação de dados



científicos obtidos em suas pesquisas e com ações multiplicadoras do conhecimento, cujas metas são baseadas na conexão: educação, ciência e tecnologia.

A educação é um dos pilares de uma sociedade bem organizada e desenvolvida, sendo a difusão científica um fator importante para melhorar o nível educacional da sociedade, principalmente quando esta é realizada de maneira descentralizada. Os integrantes do INCT-E&A reconhecem que é papel das Instituições de ensino e dos Núcleos de pesquisa promover formas de transmitir o conhecimento científico para toda sociedade, uma vez que o conhecimento tem pouco valor quando não é universalizado.

Os pesquisadores do INCT-E&A acreditam que um dos caminhos para a fusão ciência e educação é a

mobilização de alunos e educadores em busca de um ideal sólido, que vise inserir a sociedade no contexto da sala de aula. Para tanto, é necessário que as Instituições de ensino tomem conhecimento e incentivem ações onde alunos, educadores e pesquisadores assumam compromissos com a sociedade, não só colocando em prática os conhecimentos adquiridos, mas também atuando como disseminadores do conhecimento científico. Diante deste cenário, o INCT-E&A priorizou algumas ações estratégicas que podem se tornar modelo nacional da disseminação e divulgação da ciência.

O foco das ações realizadas pelo INCT-E&A para a divulgação da ciência é estimular tanto alunos do ensino médio e fundamental a praticar a ciência, buscando sempre que possível sua contextualização, como também a formação continuada através da vocação científica individual de cada aluno e a elaboração de material didático de fácil acesso para ser utilizado em sala de aula. A priori, as ações são de natureza piloto, e uma vez concretizado o sucesso de sua execução, ela passa a transitar por todas as regiões onde há pesquisadores do INCT-E&A e em localidades e instituições interessadas em abraçar a ideia da disseminação da ciência. A seguir, são listadas algumas das ações de sucesso que o INCT-E&A abraçou juntamente com o apoio de órgãos estaduais e governamentais.

## 2. Ações articuladoras do INCT E&A

A capacidade de produzir novos conhecimentos é um dos fatores determinantes na distribuição atual do poder econômico mundial. O cotidiano exige dos jovens uma formação científica e tecnológica cada vez mais consistente para sua entrada no mercado de trabalho.

A sociedade investe na universidade para que esta seja um centro de criação intelectual e de formação de profissionais. Ao financiar a formação desses profissionais, a sociedade espera que a universidade os forme em nível e número adequado à sua demanda.

Com raras exceções, o potencial adquirido pelo jovem depende não apenas de fatores intrínsecos (inteligência, motivação, dedicação, interesse), mas também de fatores extrínsecos, que incluem a atmosfera e o incentivo que o jovem tem em casa, na escola e, sobretudo, na universidade. A melhor profissionalização que se pode dar ao jovem é prepará-lo para o mundo que irá enfrentar e, muitos

são os que (sem o saber!) possuem talento para as ciências, embora o ambiente escolar abafe estes talentos e não estimule a vocação para a ciência.

A possibilidade de interferir no atual processo educacional, através da fusão do papel de educador e pesquisador com o cidadão, conduzirá fatalmente a uma mudança no conteúdo “do que se ensina” e “do que se aprende”, tanto no ambiente da escola quanto no da universidade.

Aprender adequadamente o desenvolvimento do pensamento científico é fundamental para uma visão correta do Universo. Além do que, certos valores podem ser desenvolvidos na vivência do trabalho em equipe, como: a participação, o respeito, a solidariedade e outros não muito praticados em nossa sociedade. Isso justifica plenamente que a universidade amplie sua atividade normal de ensino e pesquisa, transformando-se em campo experimental de ação inovadora.

O INCT-E&A vem desenvolvendo uma série de ações voltadas aos estudantes do ensino médio da rede pública, incentivando a vocação para a ciência. Algumas das atividades contam com o apoio da Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEC-BA) e têm alcançado plenamente seus objetivos (Figura 1).

### 2.1. O Cientista Volta a Escola (CVE)

O *Cientista Volta à Escola (CVE)* é uma atividade de extensão do INCT-E&A, que consiste de apresentações de palestras e conferências em escolas estaduais de ensino médio, com a participação de pesquisadores e estudantes de pós-graduação vinculados ao Instituto.

O CVE tem os seguintes objetivos:

1. Apresentar uma visão simples e didática de temas importantes de interesse da sociedade, especialmente aqueles ligados à Química, Energia e Ambiente;
2. Transmitir o conhecimento científico e estimular o interesse dos alunos do ensino médio pela ciência, especialmente pela Química e as áreas temáticas de Energia e Ambiente;
3. Contribuir para a conscientização e disseminação de ações e práticas ambientalmente corretas, sua importância para sustentabilidade do planeta e preservação da própria vida;



**Figura 1.** Ações realizadas através de parcerias entre pesquisadores do INCT-E&A com a Secretaria de Educação do Estado da Bahia – SEC-BA e Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq)

4. Divulgar o trabalho de grupos de pesquisa vinculados ao INCT-E&A, de forma a levar aos participantes uma visão das atividades que são desenvolvidas pelos pesquisadores do INCT-E&A, possibilidades de trabalhos de investigação científica e perspectivas que podem se abrir a cada um, em caso de escolherem a carreira científica ou acadêmica.
5. Relacionar o progresso da ciência com o desenvolvimento do país, saúde, soberania e benefícios econômicos e sociais para toda a população. No estado da Bahia o projeto CVE está sendo desenvolvido em parceria com a Secretaria de Educação do Estado que, para implantação e começo das atividades, selecionou o Colégio Estadual Governador Roberto Santos (CEGRS), localizado no bairro do Cabula, na periferia da cidade de Salvador, tendo como público alvo os alunos do 1º ano do ensino médio. No Estado do Paraná, em Curitiba, também foram organizadas algumas ações para a difusão das pesquisas desenvolvidas pelos pesquisadores do INCT-E&A.

O lançamento do programa *O Cientista Volta à Escola* ocorreu simultaneamente com o PROVOC, o qual será abordado a seguir, em 15 de setembro de 2010, com a palestra inaugural intitulada “*Conectando Ciência e Educação*” (Figura 2), ministrada pelo Prof. Dr. Jailson B. de Andrade, coordenador do INCT-E&A. Este evento contou com a presença de alunos do

ensino médio, dos professores e a direção do CEGRS, e de autoridades da Secretaria de Educação do Estado da Bahia, inclusive do Secretário de Educação Prof. Osvaldo Barreto (Figura 3 e 4).



**Figura 2.** Cartaz de divulgação das palestras e conferências do CVE. Autor: Wilson A. Lopes



**Figura 3.** Imagens do lançamento dos programas *O Cientista Volta à Escola* e PROVOC. (à esq.: professores e direção do CEGRS e diversas autoridades vinculadas à Secretaria de Educação do Estado da Bahia; à dir.: Prof. Dr. Jailson B. de Andrade). Autor: Mauricio M. Victor



**Figura 4.** Imagens de alunos no lançamento dos programas *O Cientista Volta à Escola* e PROVOC Autor: Mauricio M. Victor

No segundo semestre de 2010, foram proferidas mais duas palestras por pesquisadores participantes do INCT-E&A, tratando dos seguintes temas: “Energia: Quem economizar vai ganhar” – Prof. Ednildo Andrade Torres (UFBA); e “Química Ambiental” – Prof. Pedro Afonso de Paula Pereira (UFBA).

As atividades do CVE no Colégio Estadual Governador Roberto Santos estão sendo continuadas, havendo a previsão de seleção de mais um colégio participante no estado da Bahia, desta vez na cidade de Jequié-BA. Devido ao sucesso da ação do CVE, grupos de pesquisa de outras Unidades da Federação estão se mobilizando para implantar as mesmas atividades em outros estados.

Em Curitiba, PR, O lançamento do programa *O Cientista Volta à Escola* ocorreu com uma palestra coordenada pelo Prof. Dr. Antonio Salvio Mangrich e pelo pós-doc Dr. Sailer S. dos Santos, bolsista do INCT E&A, e estudantes de pós-graduação e de Iniciação científica, no Instituto de Educação do Paraná, onde são formados professores para o ensino médio no

Estado. A palestra foi conduzida de maneira a mostrar para os alunos as aplicações da Química no cotidiano, deixando claro que a Química não é uma ciência abstrata, fora do alcance das pessoas, mas um conjunto de conhecimentos que tem constante presença no dia a dia da sociedade. Outro ponto abordado foi o preconceito de que a atividade Química é ruim, prejudicial ao homem, evidenciando-se que apenas o mau uso da Química, por desconhecimento ou por má fé, pode acarretar prejuízos. Mostrou-se com as palestras “Química e Qualidade dos Alimentos” e “A Química em Nosso Cotidiano”, que a Química é uma ciência que visa dar conforto e melhorar a vida de homens e mulheres, como pode ser percebido pelos inúmeros exemplos apresentados no decorrer da palestra, principalmente no tocante à saúde e higiene, alimentos e materiais diversos, proporcionados pelo avanço da Química e sem os quais o homem teria qualidade de vida muito precária (Figura 5).

Em outra atividade de divulgação do INCT E&A, no

dia 22 de outubro de 2010, o Prof. Antonio S. Mangrich participou de “Encontro com Agricultores” na Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), Campus de Irati, onde se discutiu o uso de biocarvão na atividade de reflorestamento em solos pobres para a agricultura. O Prof. Mangrich

apresentou a palestra “Novos Fertilizantes Inteligentes”. O encontro faz parte das atividades programadas pela coordenadora do projeto CNPq de “Agricultura familiar”, Prof.<sup>a</sup> Dra. Katia C. Lombardi daquela Universidade.



(a)



(b)



(c)



(d)

**Figura 5.** Imagens das ações do CVE no Paraná. (a) Palestra “Novos Fertilizantes Inteligentes” (b) Agricultores assistem a apresentação “Análise de solos no laboratório da Unicentro - Campus Irati; (c) Almoço de confraternização do Encontro de Agricultores; (d) Visita as plantações de eucaliptos mantidas pela UNICENTRO

A Prefeitura de Irati, PR, participou do evento custeando as despesas de instalações e almoço para os participantes. Após o almoço, visitou-se o Campus Irati da UNICENTRO com os agricultores participando de aula sobre análises de suas próprias amostras de solos. A seguir, visitou-se as plantações de eucaliptos mantidas pela UNICENTRO.

## 2.2. PROVOC

O *Programa de Estímulo à Vocação Científica* (PROVOC) teve como expectativa conseguir identificar alunos com potencial científico diferenciado, incentivando a vocação para a ciência de estudantes carentes do ensino médio. Esta ação ocorreu, em seu primeiro módulo (primeiro semestre, de um total de seis planejados), durante o segundo semestre de 2010, através da articulação entre estudantes de

graduação, pós-graduação, professores e pesquisadores vinculados ao INCT-E&A, com estudantes, professores e direção do CEGRS, onde as atividades foram desenvolvidas.

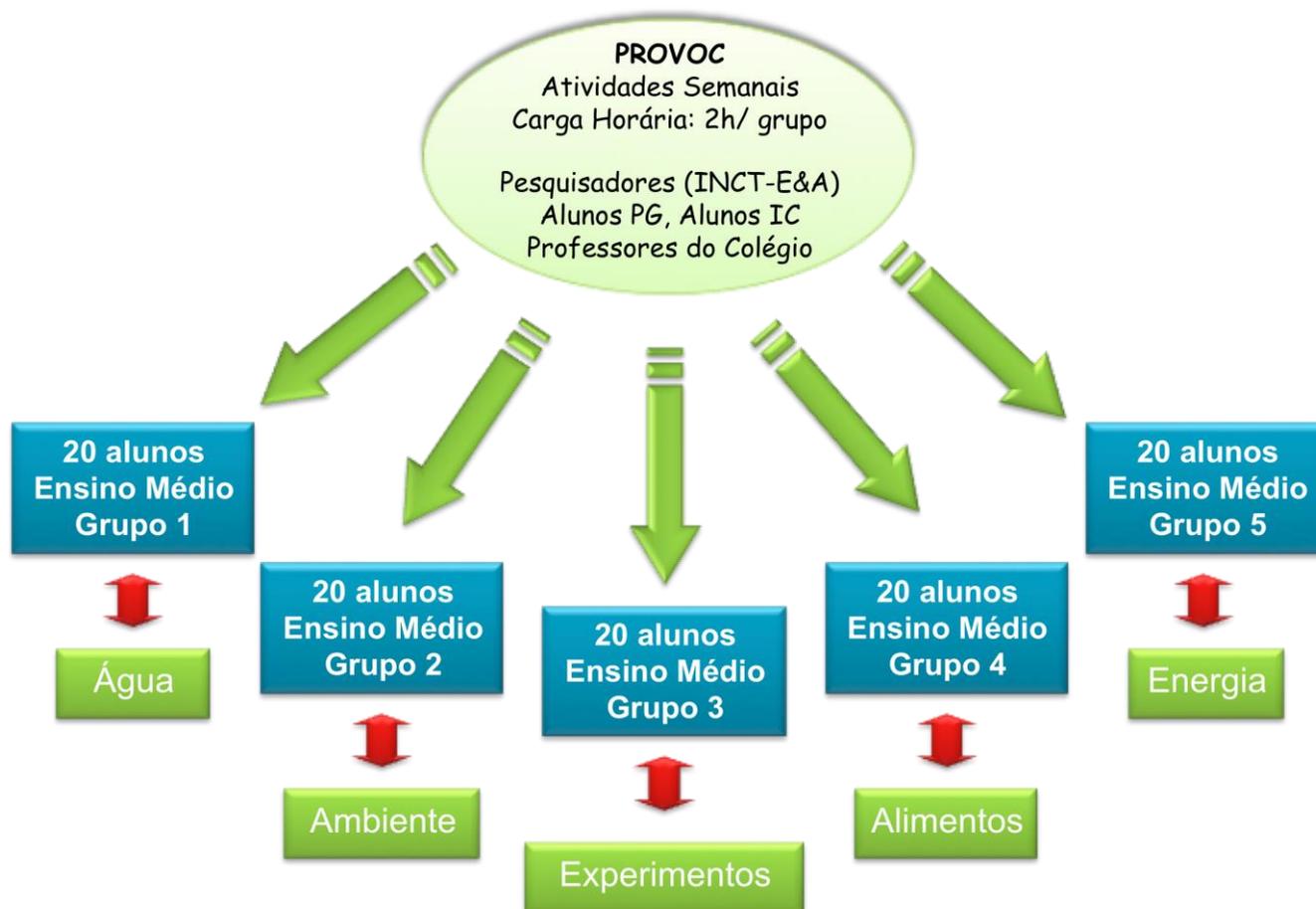
A cidade de Salvador tem 122.889 jovens matriculados no ensino médio de Escolas Municipais e Estaduais (Censo escolar 2010 - INEP),<sup>1</sup> dos quais são poucos os que ingressam no ensino. A maior parte dos estudantes não tem noção do significado da pesquisa na universidade ou, então, tem uma ideia errônea da imagem de um pesquisador e das suas atividades na vida acadêmica.

O talento para a pesquisa pode ser detectado na faixa dos 15 aos 18 anos (e mesmo em faixas etárias menores) e, se incentivado, facilitará o ingresso de jovens talentosos na universidade, o que terminará contribuindo, em última instância, para a integração entre o ensino superior e o ensino médio.

### 2.2.1. Estrutura Organizacional do PROVOC

A estrutura do PROVOC foi organizada através de cinco grupos constituídos por vinte alunos do ensino médio do CEGRS. As atividades foram realizadas durante 2 horas semanais, através de cinco diferentes temas tutoriais: energia, água, alimentos, ambiente e experimentos, simultaneamente (Figura 6). Durante cada semana, cinco grupos de vinte alunos participaram de um tutorial diferente. Todos os

grupos tiveram contato com os cinco tutoriais, na forma de rodízio e a passagem por todos os tutoriais completou um módulo. Cada grupo foi acompanhado por pelo menos um professor do Colégio, um docente/pesquisador do INCT-E&A, além de alunos de pós-graduação (PG) e graduação (bolsistas de iniciação científica - IC) vinculados ao docente/pesquisador. As atividades ocorreram na forma de grupos de estudo, seminários e experimentos, utilizando a infraestrutura do Colégio.



**Figura 6.** Estrutura organizacional do PROVOC. Autor: Valéria Belli Riatto

O projeto envolveu a participação de pesquisadores da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e do Instituto Federal da Bahia (IFBA), além de alunos de pós-graduação, de graduação e técnicos. Todos os assuntos abordados nos tutoriais são temas de investigação científica dos pesquisadores do INCT-E&A, produzidos pelos próprios, e visaram dar aos estudantes-alvo uma percepção inicial, introdutória, dos objetos de trabalho de cada uma das áreas de atuação do INCT-E&A, de forma a instigar a curiosidade dos estudantes e a despertar suas vocações.

### 2.2.2. Resultados Alcançados

Pode-se afirmar que a realização do 1º módulo de tutoriais do PROVOC foi um sucesso. Houve um enorme comprometimento da direção e dos professores do Colégio para que as atividades ocorressem da melhor forma possível, evitando a evasão e dispersão dos alunos. O Colégio ofereceu alimentação nos dias das atividades, de forma a viabilizar a participação dos estudantes, porque a maior parte destes estudantes não teria condições de permanecer no Colégio em turno diferente do de suas

aulas. A colaboração da Secretaria de Educação do Estado da Bahia também foi essencial, pois os laboratórios de Química e Biologia foram completamente reformados (Figuras 7 e 8), dotando o Colégio de infraestrutura adequada para a execução dos tutoriais. A oportunidade de participação no

PROVOC permitiu ao Colégio receber dois laboratórios novos e equipados, que certamente serão utilizados nas aulas práticas de ensino de ciências exatas e biológicas, enriquecendo ainda mais o conteúdo nestas áreas.



**Figura 7.** Fotos do Laboratório de Química do CEGRS durante a reforma. Autor: Mauricio Moraes Victor

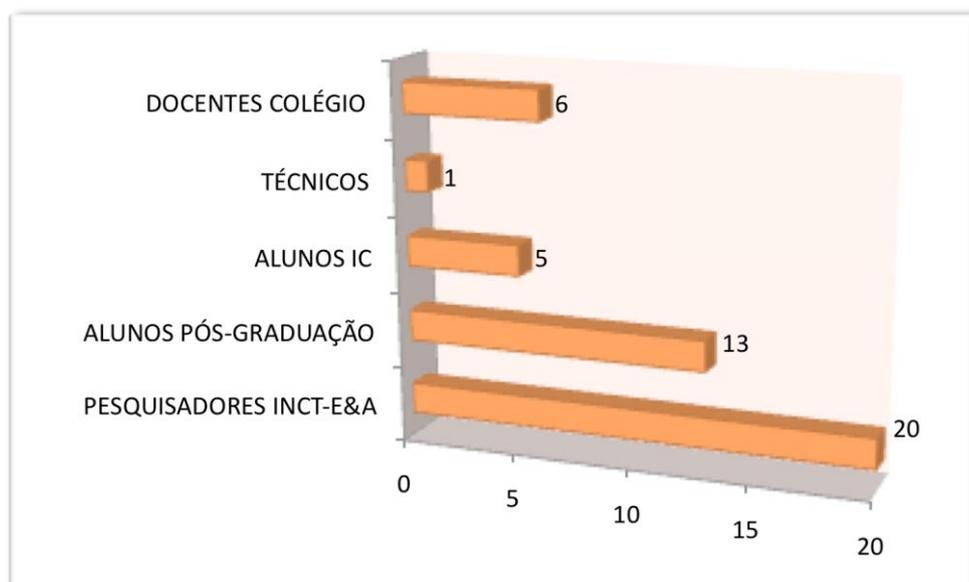


**Figura 8.** Fotos da inauguração dos Laboratórios de Química e Biologia no CEGRS. Autor: Mauricio Moraes Victor

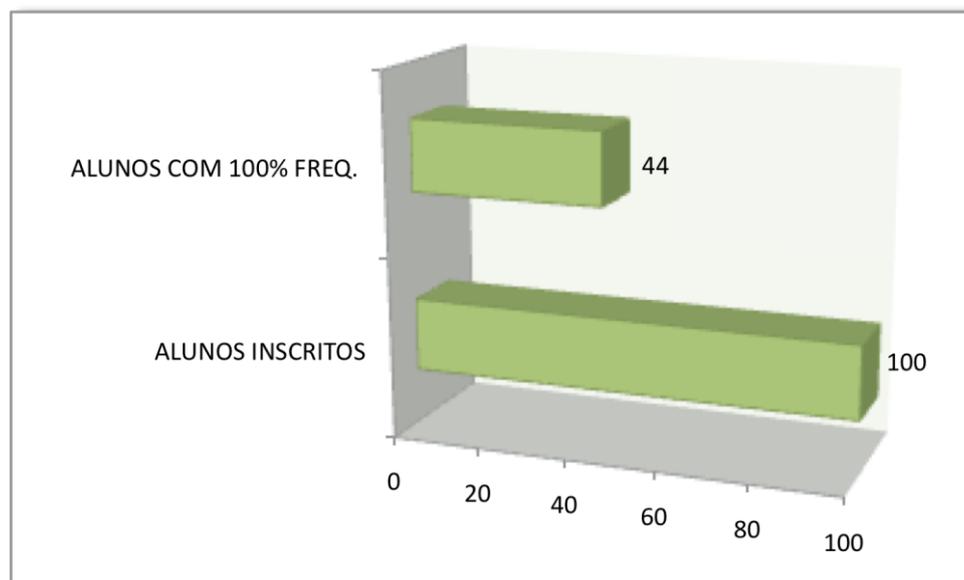
A realização do primeiro módulo do PROVOC contou com a participação de 20 pesquisadores vinculados ao INCT-E&A, docentes da UFBA e IFBA, 06 professores de ensino médio do CEGRS, além de 13 alunos de pós-graduação, 05 alunos de graduação e 01 técnico em química da UFBA (Figura 9). A participação foi bastante satisfatória, porque cerca de 50% dos inscritos alcançaram 100% de participação (Figura 10), além da identificação de alguns discentes aptos a participar de seleções da UFBA direcionadas a este público (bolsa PIBIC Jr).

A sinergia entre os participantes do PROVOC possibilitou a intervenção qualificada na escola. No âmbito do projeto, pretendeu-se incentivar os alunos de graduação e pós-graduação a participarem

ativamente de atividades de excelência em pesquisa, ensino e extensão. Esta experiência permitiu a aprendizagem de técnicas e métodos, o desenvolvimento do pensar e do criar, o aprimoramento científico do seu espírito crítico e estimulou a formação de novas lideranças capazes de articular competências acadêmicas com compromisso social. A interação Universidade/Escola estimulou o aluno do ensino médio a conhecer uma realidade que permitiu ampliar a sua formação, contribuindo para o seu acesso à Universidade, além de incentivar professores da rede pública a apresentarem uma atuação articulada com o projeto, despertando a vocação científica, cultural ou artística dos seus alunos.



**Figura 9.** Número de participantes que deram apoio ao 1º módulo de tutoriais do PROVOC



**Figura 10.** Relação entre o número de alunos inscritos no 1º módulo de tutoriais do PROVOC com aqueles que finalizaram as atividades com 100% de frequência

### 2.3. O pH do Planeta

A Química é a base da vida. Se a Física busca descobrir as leis que regem o Universo e a Biologia se esmiúça na compreensão da complicada teia da vida, são as leis da Química e o entendimento dos elementos químicos que fornecem as bases desta maravilhosa rede de conhecimento. Toda matéria encontrada no Universo é composta pelos elementos químicos e sua combinação molecular, que vai de simples gases vitais como o oxigênio e a amônia, até estruturas de enorme complexidade e beleza como o

DNA e as proteínas. Sua diversidade tem esplendor na natureza e nas inúmeras possibilidades de composição de elementos para as mais diversas aplicações, a exemplo de medicamentos, alimentos, novos materiais, ligas metálicas e energia.<sup>2</sup>

Na 63ª sessão da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), realizada em setembro de 2008, foi aprovado e proclamado, 2011, como o Ano Internacional da Química. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e à União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) ficaram encarregadas da coordenação de atividades mundiais para a

celebração desta indicação. O objetivo principal é a celebração das grandes descobertas e dos últimos avanços científicos e tecnológicos da Química.

O Ano Internacional da Química (AIQ) tem como meta promover, em âmbito mundial, o conhecimento e a educação química em todos os níveis. Suas ações, coordenadas pela UNESCO/IUPAC, são inspiradas no slogan “Chemistry-our life, our future” (Química – nossa vida, nosso futuro). Dentre os objetivos do AIQ podem-se destacar:<sup>3</sup>

- aumentar o interesse e a compreensão pelo público comum dos benefícios trazidos pela Química ao seu bem-estar;
- estimular o interesse dos jovens pela Química;
- mostrar a importância da Química para um futuro melhor;
- celebrar o papel da mulher na Química e na ciência de um modo geral, incluindo a celebração do centenário do prêmio Nobel de Química para Marie Curie (1911) e a fundação da “International Association of Chemical Societies” (Associação Internacional de Sociedades Químicas), também em 1911, que posteriormente se transformou na IUPAC.

O Brasil, através dos órgãos representativos da Química Brasileira, uniu-se à UNESCO e à IUPAC para celebrar este acontecimento e também para apresentar um conjunto de ideias e ações destinadas à melhoria da educação e da pesquisa em Química no país. Em nosso país, sob o slogan “Química para um mundo melhor”, um conjunto de ações programadas pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ) foi também uma maneira de congrega a comunidade de químicos brasileiros e, com isso, contribuir ativamente com o Programa Nacional de Ciência e

Tecnologia.<sup>2</sup>

Uma das principais ações sugeridas pela UNESCO/IUPAC foi a realização do “Global Experiment” (Experimento global). Esta atividade foi nomeada como “O pH do planeta”, onde os alunos são encorajados a coletar uma amostra de água proveniente de uma fonte natural local. Eles medem o pH da amostra, através da utilização de soluções coloridas indicadoras. O valor médio proveniente dos resultados da classe é então reportado para o “Global Experiment Database” (Banco de Dados do Experimento Global), juntamente com informações sobre a amostra e a escola envolvida.

O INCT-E&A, absolutamente engajado dentro das comemorações do AIQ e ciente de suas obrigações filosóficas, propôs-se a servir de força motriz em uma ação de construção de kits para a realização de experimentos de medida de pH de águas naturais. Este kit (Figura 11) foi concebido dentro das recomendações encontradas na *webpage* da IUPAC,<sup>1</sup> construído e custeado pelo INCT-E&A, e consta de:

- uma folha de instruções;
- uma escala colorimétrica de comparação de valores de pH;
- duas pipetas plásticas;
- quatro tubos de ensaio;
- um suporte de borracha;
- dois frascos plásticos conta-gotas com soluções diluídas (0,05% m/v, em solução etanol:água 1:1) dos indicadores púrpura de metacresol e azul de bromotimol.



**Figura 11.** Foto do kit “pH do Planeta” do INCT-E&A. Autor: Mauricio M. Victor

Com o kit concebido, o INCT-E&A buscou parcerias para levá-lo ao maior número possível de alunos. Neste momento, um contato com a Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEC/BA), através do secretário Osvaldo Barreto, possibilitou a articulação do desafio de confecção e envio de um kit para cada escola estadual no estado da Bahia. A responsabilidade da confecção dos 1500 kits ficou a cargo do INCT-E&A, sob a responsabilidade dos professores Mauricio M. Victor e Wilson A. Lopes (ambos do IQ/UFBA), enquanto que a tarefa de distribuição a todas as escolas ficou sob a responsabilidade do Instituto Anísio Teixeira (IAT-SEC/BA), sob coordenação da diretora geral professora Irene Mauricio Carzola.

A construção do grande número de kits exigiu o envolvimento de várias pessoas. Nesse momento, a participação do Instituto Federal de Educação da Bahia (IFBA, campus Salvador) foi fundamental. A

professora Núbia Moura Ribeiro (membro INCT-E&A), com o apoio do diretor do campus Salvador, professor Albertino Ferreira Nascimento Júnior, mobilizaram um grande número de alunos, professores e funcionários da Instituição, permitindo, em ambiente de grande descontração e voluntarismo, a montagem de todos os kits. Já por parte do IAT, a distribuição dos kits serviu de apoio à atividade de promoção da I Feira de Ciências da Bahia, evento atrelado à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Como elemento de divulgação do importante experimento, um projeto piloto de amostragem e medida de pH foi realizado com os alunos do Colégio de Aplicação do IAT, da cidade de Salvador-BA (Figura 12). Esta atividade externa foi realizada no Dique do Tororó, e outra em frente ao Elevador Lacerda, ambos em Salvador-BA, de forma a ter-se uma amostra de água doce e uma de água salgada, respectivamente.



**Figura 12.** Fotos da amostragem piloto com os alunos do Colégio Estadual de Aplicação Anísio Teixeira, Salvador. Autor: Marcelo Gonçalves Cavalcante

De forma a marcar esta estreita e profícua aproximação da Universidade com o poder público, no lançamento do Ano Internacional da Química – 2011, no estado da Bahia, a SEC fez a distribuição dos kits do pH do Planeta (Figura 13). O evento ocorreu no auditório de videoconferência do IAT, em Salvador-BA, no dia 13 de maio de 2011, com a participação do secretário de educação da Bahia (prof. Osvaldo Barreto), da diretora do IAT (Prof.ª Irene Mauricio Carzola), da reitora da UFBA (Prof.ª Dora Leal Rosa), do secretário regional da SBQ/BA (prof. Wilson de Araújo Lopes) e do representante do INCT-E&A (prof. Mauricio M. Victor), além de autoridades e alunos do Colégio de Aplicação do IAT. O evento foi transmitido através de videoconferência às DIREC's do interior do estado.<sup>4</sup>



**Figura 13.** Foto de lançamento do AIQ 2011 na Bahia e do experimento global “pH do Planeta”. Autor: Gal Meirelles

Por fim, para garantir o acompanhamento das atividades, e dar assessoramento ao IAT no uso adequado dos kits, uma videoconferência sobre o uso do kit do pH do Planeta foi realizada no dia 21 de maio nas dependências do IAT, dentro de uma programação dedicada à organização da Feira de Ciências dos colégios estaduais. Com o objetivo de manter o espírito inovador e multiplicador da ação, o INCT-E&A planeja levar o kit pH do planeta as instituições participantes da rede e demais interessados em participar desta ação. Para tanto,

contatos com as secretarias regionais da SBQ nos estados de Sergipe e Roraima já foram realizados. Na última reunião anual da Sociedade Brasileira de Química representantes do INCT- E&A aproveitaram para entregar pessoalmente um kit “pH do Planeta” à presidente da IUPAC, prof.<sup>a</sup> Nicole Moreau, e ao secretário-geral da IUPAC, prof. Terry Renner, mostrando o engajamento da equipe brasileira nas comemorações internacionais do AIQ (Figura 14).



**Figura 14.** Fotos da entrega dos kits experimento global “pH do Planeta” à Presidente e ao Secretário Geral da IUPAC. Autor: Pedro Afonso de P. Pereira

(foto da esq.: prof. Jailson B. de Andrade – coordenador INCT-E&A; prof.<sup>a</sup> Nicole Moreau - presidente da IUPAC; e os profs. Mauricio M. Victor e Wilson A. Lopes - pesquisadores INCT-E&A / foto da dir.: prof. Wilson A. Lopes - pesquisador INCT-E&A; prof. Terry Renner - secretário geral da IUPAC; prof. Jailson B. de Andrade – coordenador INCT-E&A; e prof. Mauricio M. Victor – pesquisador INCT-E&A)

#### **2.4. Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia: O Caminhão da Ciência.**

O crescimento da demanda mundial em recursos energéticos abriu uma janela de oportunidades para que o Brasil dê um salto em desenvolvimento social. Este cenário pode ser aproveitado aliando o crescimento sustentável à educação básica. No Brasil torna-se necessário desenvolver e estabelecer o conhecimento científico no cotidiano das comunidades, construindo uma estreita relação entre ciência, tecnologia e a sociedade para o aproveitamento do potencial energético do país. Mas isso não é tarefa fácil para um país de dimensões continentais, desigualdades e enorme déficit social, como é o caso do Brasil.

A partir de ações itinerantes, o INCT-E&A tenta superar parte destas dificuldades inculcando o espírito científico na formação humana, apresentando o valor da ciência no ambiente pedagógico a estudantes do ensino médio e fundamental. É com esta filosofia que

o Caminhão da Ciência, uma ação de difusão e popularização da ciência, transporta um mundo de descobertas para milhares de estudantes carentes de informação científica.

Com recursos provenientes do CNPq (Edital MCT/CNPq nº 42/2007), o Projeto Ciência Móvel, com o Caminhão da Ciência do Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (ICADS), da UFBA, iniciou suas atividades em 2009, com a aquisição de um mini caminhão baú (IVECO/DALY) e a estruturação de experimentos, tendo como principal objetivo estimular a popularização e difusão científica e tecnológica. As ações do projeto têm sido estruturadas com o uso de experimentos didáticos elaborados com materiais alternativos, palestras e oficinas nas áreas de Química, Biologia, Física e Matemática. Professores e alunos de graduação dos cursos do ICADS/UFBA desenvolvem as atividades abordando diversas temáticas entre elas: Energia, Combustíveis e Biocombustíveis; Educação Ambiental; Recursos Naturais; Poluição e Conservação do meio ambiente; A célula e a vida; Jogos matemáticos e

nanociências.

#### 2.4.1. Metodologia de trabalho

As atividades do projeto Ciência Móvel, o Caminhão da Ciência, são desenvolvidas em incursões aos municípios do Oeste da Bahia. Uma equipe multidisciplinar de professores e estudantes participa da elaboração e execução de um plano de trabalho que envolve atividades de planejamento, treinamento de monitores, contatos e divulgação. Uma vez selecionada a localidade, o Caminhão da Ciência transporta os experimentos didáticos, os quais são montados em tendas divididas por área de conhecimento.

No momento das apresentações dos experimentos, os monitores do Caminhão da Ciência interagem com o público-alvo, transmitindo o conhecimento científico com uma linguagem apropriada ao público, facilitando o entendimento dos conceitos inseridos nas distintas temáticas.

#### 2.4.2. Importância das atividades de popularização das ciências e tecnologia

No mundo contemporâneo, para a educação de qualquer cidadão, é de fundamental importância que ele tenha noção das ciências e tecnologias, compreendendo os fenômenos do seu cotidiano, possibilitando, assim, o exercício da cidadania. Neste cenário, questões relacionadas ao meio ambiente e energia, são temas atuais e amplos o suficiente para permitir a conexão entre ciência e educação.

A divulgação da ciência busca tornar acessível o saber científico, criando uma ponte entre a universidade e a comunidade. Incentivos desta natureza podem integrar o conhecimento científico na cultura popular. Neste contexto, o Caminhão da ciência tem como objetivos:

- Contribuir para o processo de inserção social dos cidadãos através da alfabetização em ciência e da desmistificação do conhecimento científico;
- Capacitar a comunidade para poder analisar fenômenos do seu cotidiano com uma postura inquisitiva (científica), através da

realização de experimentos que problematizem e respondam a indagações corriqueiras;

- Criar oportunidades para os alunos das escolas realizarem experimentos e observações através da concepção de experimentos com equipamentos de baixo custo que podem ser reinventados ou planejados por eles mesmos;
- Incentivar a prática experimental nas atividades escolares, motivando os profissionais da educação a planejar e realizar experimentos com seus alunos.

#### 2.4.3. Apresentações do Caminhão da Ciência

Diversas temáticas são abordadas pela equipe do Caminhão da Ciência, sendo apresentados experimentos didáticos simples e atrativos. Também são focados experimentos que exibem uma potencial aplicação para a comunidade, como exemplo, o sistema de aquecimento de água montado com tubos de PVC, garrafas PET e caixa de leite longa vida. Neste experimento, a criatividade é posta em prática e o público-alvo compreende as relações entre meio ambiente e energia, tendo noção básica dos conceitos científicos envolvidos (Figura 15).

No ano de 2010, o Caminhão da Ciência na cidade de Barreiras/BA visitou 08 escolas, realizou uma apresentação na feira permanente e duas em praça pública. Na cidade de São Desidério fez uma apresentação em praça pública para alunos de escolas públicas do município. Na cidade de Luís Eduardo Magalhães uma escola foi atendida. No total, aproximadamente 1300 estudantes tiveram contato com as atividades desenvolvidas pela equipe.

O sucesso do Caminhão da ciência é evidenciado pela participação de estudantes e professores em cada visita. Em pouco mais de 01 ano, mais de 1.300 pessoas foram atendidas nos 10 eventos que ocorreram nos municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério. Os experimentos demonstrados despertam a curiosidade dos expectadores, apresentando um mundo de descobertas e imaginações.



Sistema de aquecimento de água com garrafas PET



Apresentação no município de São Desidério



O Caminhão da Ciência



Mostra de experimentos sobre energia



Transformações químicas



Minerais e Formação dos continentes



Visão externa de apresentação de tenda do caminhão



Energia química



Mostra de minerais

**Figura 15.** Fotos das atividades desenvolvidas pelo projeto Caminhão da ciência. Autor: Valdeilson S. Braga

### 3. Conclusões

As Ciências e as Tecnologias são fundamentais para o desenvolvimento econômico e social, tornando necessário que o cidadão tenha a oportunidade de adquirir conhecimentos básicos sobre ciências, dando-lhe condições de entender o seu cotidiano, ampliando suas oportunidades, percebendo seus efeitos nas diversas áreas que envolvam temas tais como: energia e meio ambiente.

A ciência se inventa e reinventa rapidamente, transformando o mundo através do saber. Neste sentido, o INCT E&A, através de suas ações, tem construído um atalho que diminui a distância de crianças e jovens ao conhecimento científico. Dessa

forma, as ações de divulgação da ciência do INCT E&A devem servir de exemplo e incentivo para instituições e grupos de pesquisa para que a ciência seja difundida em todos os segmentos educacionais.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energia e Ambiente e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Referências Bibliográficas

<sup>1</sup> Sítio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em : 7 julho 2011.

<sup>2</sup> Sítio da *International Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC* para o Ano Internacional da Química. Disponível em: <[http://www.chemistry2011.org/participate/get-](http://www.chemistry2011.org/participate/get-involved/)

[involved/](http://www.chemistry2011.org/participate/get-involved/)>. Acesso em: 15 junho 2011.

<sup>3</sup> Sítio da Química Nova Interativa da Sociedade Brasileira de Química. Disponível em: <<http://qnint.sbq.org.br/qni/pagina.php?idPagina=22>>. Acesso em: 15 junho 2011.

<sup>4</sup> Sítio da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Disponível em: <<http://www.educacao.estudantes.ba.gov.br/node/2382>>. Acesso em: 30 junho 2011.