



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

**PROJETO EDUCAÇÃO - EXTENSÃO EDUCACIONAL: UM PROJETO DE
DIFUSÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

Beatriz Felix Teixeira

Relatório Final de Iniciação Científica do
programa PIBIC/INPE/CNPq, orientada
pelo Dr. Jean Pierre Henry Balbaud Ometto
e coorientada pelo Dr. Daniel Andres
Rodriguez.

INPE

Cachoeira Paulista

2021



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

**PROJETO EDUCAÇÃO - EXTENSÃO EDUCACIONAL: UM PROJETO DE
DIFUSÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

Beatriz Felix Teixeira

Relatório Final de Iniciação Científica do
programa PIBIC/INPE/CNPq, orientada
pelo Dr. Jean Pierre Henry Balbaud Ometto
e coorientada pelo Dr. Daniel Andres
Rodriguez.

INPE

Cachoeira Paulista

2021

RESUMO

Este projeto de Iniciação Científica teve como principal objetivo contribuir para o desenvolvimento do “Projeto Educação – Extensão Educacional: um projeto de difusão do conhecimento científico”, a partir de levantamento dos temas e trabalhos desenvolvidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de pesquisas acadêmicas em bancos de dados científicos e preparação de palestras didáticas sobre os temas a serem difundidos. Desde 2017, o projeto alcançou 11.695 pessoas, incluindo alunos e professores de escolas e universidades públicas, através de 291 palestras e dois cursos. Os temas difundidos se relacionam à área ambiental e ao trabalho do INPE, como desmatamento, meteorologia, mudanças ambientais globais, queimadas e sensoriamento remoto. As palestras foram desenvolvidas em linguagem adequada principalmente para o público de ensino fundamental e médio de escolas públicas, contextualizando conceitos importantes relacionados aos avanços científicos e tecnológicos e de sua importância para a melhora da qualidade de vida e para o desenvolvimento sustentável. Constatou-se que, de 2017 a 2021, as ações do projeto alcançaram resultados significativos para a consciência científica e ambiental na educação pública e na sociedade brasileira.

Palavras-chave: Conhecimento científico. Difusão da C&T. Educação ambiental.

ABSTRACT

This Scientific Initiation Project had as its main objective contributing to the development of “Education - Educational Extension Project: a project of diffusion of scientific knowledge”, through research about the themes and works developed by the National Institute for Space Research (INPE), academic research in scientific database, and preparation of didactic lectures about the themes to be spread. Since 2017, the project has reached 11,695 people, including students and teachers from schools and universities, through 291 lectures and two courses. The themes that were spread relate to the environmental area and to INPE’s work, as deforestation, meteorology, global environmental changes, fires, and remote sensing. Lectures were developed in adequate language especially to public schools’ elementary and high levels, contextualizing important concepts related to the scientific and technological advances and of their importance to improve quality of life and to sustainable development. From, 2017 to 2021, the project actions have reached significative results to scientific and environmental consciousness in public education and in Brazilian society.

Keywords: Scientific knowledge. Diffusion of S&T. Environmental education.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
<u>1. INTRODUÇÃO</u>	1
<u>1.1 Objetivo Geral</u>	2
<u>1.2 Objetivos Específicos</u>	2
<u>2. REVISÃO DE LITERATURA</u>	3
<u>3. METODOLOGIA</u>	4
<u>4. RESULTADOS</u>	5
<u>5. CONCLUSÃO</u>	8
<u>REFERÊNCIAS</u>	9

1. INTRODUÇÃO

O “Projeto Educação – Extensão Educacional: um projeto de difusão de conhecimento científico” teve início em 2017 por meio do Centro de Ciência do Sistema Terrestre, hoje chamado Divisão de Impactos, Adaptação e Vulnerabilidades (DIIAV), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O projeto teve como objetivo promover à sociedade brasileira através de seu sistema educacional palestras sobre temas ambientais inerentes aos trabalhos do INPE, pois, para que a população apoie a produção e a inovação científica e tecnológica, é necessário que os conhecimentos sejam difundidos para além da comunidade científica e que haja conscientização sobre a importância da ciência e da tecnologia para a transformação e melhoria da qualidade de vida (SILVA *et al.*, 2017).

No Brasil, 51% da população acima de 25 anos de idade tem apenas o ensino fundamental completo (IBGE, 2017 *apud* NATAL e ALVIM, 2018). Além disso, segundo Natal e Alvim (2018), o ensino público no país apresenta déficits significativos. Especificamente quanto à ciência e à tecnologia, elas costumam não ser apresentadas em sua totalidade, tanto na educação quanto na divulgação, incluindo as limitações e interesses relacionados à pesquisa científica (MOREIRA, 2008). Por outro lado, de acordo com Massarani *et al.* (2019), apesar das deficiências no acesso aos conhecimentos, a maioria dos jovens brasileiros tem interesse em ciência e tecnologia e em temas relacionados, principalmente quanto ao meio ambiente.

Por sua vez, a educação ambiental deve integrar, formal ou informalmente, todos os tipos e níveis educacionais, sendo definida como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (BRASIL, 1999). Uma das bases da educação ambiental é que o meio ambiente seja compreendido a partir da sustentabilidade, relacionando natureza, cultura e meio socioeconômico, e alguns de seus objetivos fundamentais são a democratização das informações da temática ambiental e o incentivo e fortalecimento de sua associação à ciência e à tecnologia (BRASIL, 1999). Logo, a educação ambiental, ao incentivar o conhecimento

sobre questões ambientais, impulsiona o indivíduo a atuar na conservação do meio ambiente (MEDEIROS *et al.*, 2011).

No início do “Projeto Educação – Extensão Educacional: um projeto de difusão de conhecimento científico”, constatou-se que apenas a previsão do tempo, dentre as pesquisas do INPE, era conhecida pelos participantes, e que apenas a comunidade científica era responsável pelo acesso à maior parte das produções e serviços do instituto (SILVA *et al.*, 2018). Visando levar esse conhecimento para a sociedade brasileira por meio de seu sistema educacional, desde 2017, o projeto promoveu um total de 291 palestras e dois cursos, ações com os quais foram alcançadas 11.625 pessoas, incluindo alunos e professores de escolas e universidades públicas. Os temas abordados se encontram na área ambiental e relacionados ao trabalho do INPE, tais como desmatamento, meteorologia, mudanças ambientais globais, queimadas e sensoriamento remoto. Com isso, o projeto apresentou relevância na difusão do conhecimento científico produzido pelo instituto e no desenvolvimento de consciência ambiental dos jovens brasileiros.

1.1 Objetivo Geral

O principal objetivo desta Iniciação Científica foi contribuir para o desenvolvimento do “Projeto Educação – Extensão Educacional: um projeto de difusão do conhecimento científico”, conforme os objetivos específicos.

1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Seleção de temas relacionados a trabalhos de cunho ambiental desenvolvidos pelo INPE;
- ✓ Preparação de palestras didáticas sobre temas científicos ambientais a serem difundidas para alunos e professores de escolas públicas nos ensinos fundamental e médio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Natal e Alvim (2018), a falta de acesso à educação e cultura de qualidade é uma das bases da desigualdade social. No Brasil, os jovens são submetidos a déficits e desigualdade no contexto da comunicação do conhecimento científico (MASSARANI *et al.*, 2019). Alguns dos motivos citados pelos autores são a falta de acesso à informação sobre ciência e tecnologia, pouca consciência sobre a pesquisa desenvolvida por instituições brasileiras e sobre os cientistas brasileiros e falta de conhecimentos científicos básicos. Apesar desses prejuízos, a maioria dos jovens no país são interessados em ciência e tecnologia, bem como em temas relacionados, principalmente quanto ao meio ambiente. Também apresentam consciência da importância desses temas e creem no papel da população como tomadora de decisões no âmbito da ciência e da tecnologia.

Nesse contexto, a difusão do conhecimento científico atua a favor do desenvolvimento da sociedade brasileira e de sua cidadania (MOREIRA, 2008). Segundo o autor, são importantes para tal difusão tanto os resultados e descobertas científicas quanto os fatores que envolvem e limitam as pesquisas, embora as instituições científicas e o sistema educacional com frequência deixem de lado os aspectos sociais da ciência. Ademais, de acordo com Natal e Alvim (2018), parte do meio acadêmico direciona a comunicação apenas à comunidade científica.

O “Projeto Educação – Extensão Educacional: um projeto de difusão de conhecimento científico” tem atendido à necessidade de ampliar a difusão do conhecimento científico para o sistema educacional e para a sociedade. Com o propósito de mostrar a alunos e professores do ensino público a presença da ciência e tecnologia em suas vidas e como são essenciais para melhorar a qualidade de vida humana, desde 2017 tem apresentado palestras didáticas sobre temas científicos ambientais inerentes ao INPE (SILVA *et al.*, 2017). Dentro do projeto, em 2018, foi desenvolvido um banco de dados para registrar indicadores das palestras, como temas abordados e número de participantes (SILVA *et al.*, 2018). Posteriormente, em 2019, efetuou-se avaliação das palestras utilizando

pesquisa eletrônica aplicada a alunos e professores participantes. Os resultados revelaram impactos positivos do projeto sobre os respondentes, agregando valor a seus conhecimentos e provocando o aumento de sua consciência ambiental. A didática das apresentações também foi avaliada positivamente diante das respostas dos participantes de que se viam capazes de reproduzir os conhecimentos adquiridos para outras pessoas. Logo, o projeto contribuiu na difusão do conhecimento científico diretamente em relação àqueles que assistiram às palestras e indiretamente para toda a sociedade. Também foram coletadas dos participantes das palestras sugestões de temas científico ambientais e relacionados aos trabalhos do INPE para serem abordados com a continuidade do projeto (SILVA *et al.*, 2019).

3. METODOLOGIA

- ✓ Levantamento dos temas a serem difundidos;
- ✓ Pesquisas acadêmicas em bancos de dados científicos sobre os temas a serem difundidos;
- ✓ Desenvolvimento das palestras;
- ✓ Acompanhamento das palestras apresentadas.

4. RESULTADOS

Como continuidade do projeto desenvolvido desde 2017, e de acordo com temas anteriormente palestrados e sugeridos por participantes, como Poluição do solo e da água e Fitorremediação de águas contaminadas (SILVA *et al.*, 2019), entre 2020 e 2021 foram desenvolvidas duas palestras sobre Biorremediação de águas contaminadas e Biorremediação de solos contaminados voltadas para o público de ensino fundamental e médio de escolas públicas.

As técnicas de biorremediação têm o objetivo de eliminar ou reduzir as concentrações de contaminantes presentes do ambiente, ou de transformá-los em compostos menos tóxicos, utilizando organismos vivos (TOMASSONI *et al.*, 2014). Algumas vantagens da biorremediação em relação a outras técnicas de remediação é que pode ter o custo mais baixo devido a menor demanda de equipamentos, energia e trabalho, pode ser aplicada *in situ* (EPA, 2012), e apresenta efeitos adversos mínimos quando aplicada adequadamente (CHENG, 2014). Assim, a biorremediação é uma alternativa viável na mitigação da poluição e na promoção do desenvolvimento sustentável e da qualidade de vida humana.

Segundo Natal e Alvim (2018), a divulgação científica visa fazer acessível e compreensível ao público o conhecimento científico, que costumava estar limitado ao ambiente acadêmico, contribuindo inclusive para a conscientização sobre o meio ambiente e sobre sua imprescindibilidade para o ser humano. Nesse contexto, e de acordo com as palestras apresentadas ao longo da duração do projeto, as palestras sobre biorremediação de solos e águas contaminados foram desenvolvidas em linguagem correspondente à compreensão integral dos temas por alunos e professores dos ensinos fundamental e médio.

Também se observaram no desenvolvimento os objetivos fundamentais da educação ambiental relativos ao desenvolvimento de compreensão holística do meio ambiente, ao incentivo e consolidação de consciência crítica sobre problemas ambientais, e à integração com a ciência e tecnologia (BRASIL, 1999). Assim, a partir de pesquisas de artigos científicos e plataformas de órgãos ambientais, as respectivas apresentações

incluíram a contextualização sobre a definição de solo e água, sua importância para a vida humana e os ecossistemas, a definição de poluição e contaminação, principais contaminantes e fontes de contaminação e a necessidade de se utilizar técnicas de remediação do solo e da água, a definição de biorremediação, de suas técnicas e organismos utilizados, além de casos de aplicação da biorremediação de solo e águas contaminados por diferentes compostos.

Ademais, no contexto do projeto, foram apresentadas duas palestras na 17ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), que ocorreu *online* em outubro de 2020 e é promovida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). As palestras foram “A Incidência Parasitária Anual (IPA) de malária da Amazônia Legal Brasileira, de 2003 a 2017, com foco no Estado do Acre” e “Suscetibilidade e vulnerabilidade a escorregamentos de terra – Estudo de caso: Bacia do Rio Bengalas, 2011”, e ocorreram em formato de *live* no canal do YouTube do INPE, onde continuaram disponíveis para o público. Até agosto de 2021, as palestras somavam um total de 226 visualizações.

Assim, desde o início do projeto em 2017, o total de palestras e de pessoas alcançadas de acordo com os temas abordados está representado na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de palestras e participantes por tema difundido no projeto desde 2017.

Temas	Número de palestras	Número de participantes
Biomassas do Brasil	54	2.226
Desastres Naturais e Escorregamentos de Terra	41	1.729
Reflorestamento	29	993
Desmatamento	28	975
Qualidade do Ar	26	919
Queimadas	26	938
Recuperação de Nascentes	25	843
Geotecnologias	19	453
Pegada Ecológica	10	775
Oceanografia	9	170
Eucalipto	8	401

Meteorologia Básica	7	446
---------------------	---	-----

continua

Tabela 1 - Conclusão.

Temas	Número de palestras	Número de participantes
Difusão do Conhecimento Científico	2	132
Mudanças Ambientais Globais	2	144
Fitorremediação	1	96
Geografia da Malária no Brasil	2	154
Hidrologia e Mudanças do Uso e Cobertura da Terra	1	46
Padrões de Urbanização e Gestão nas Cidades	1	49
Total	291	11.489

Fonte: Projeto Educação - Extensão Educacional: Um Projeto de Difusão do Conhecimento Científico. Dados compilados e organizados pela Autora.

Cada tema contido na tabela foi representado pelas seguintes palestras:

- **Biomass do Brasil:** Biomass Amazônia, Caatinga e Pantanal e Biomass Cerrado, Mata Atlântica e Pampa;
- **Desastres Naturais e Escorregamentos de Terra:** Desastres naturais, Desastres naturais e a suscetibilidade e vulnerabilidade a escorregamentos de terra, Modelagem da suscetibilidade e vulnerabilidade a escorregamentos de terras, Estudos de caso em escorregamentos de terra;
- **Desmatamento:** Desmatamento;
- **Difusão do Conhecimento Científico:** Difusão do conhecimento científico e Projeto Difusão do Conhecimento Científico;
- **Eucalipto:** Eucalipto;
- **Fitorremediação:** Fitorremediação de solos e águas contaminados;
- **Geografia da Malária no Brasil:** A geografia da malária no Brasil, A Incidência Parasitária Anual (IPA) de malária da Amazônia Legal Brasileira, de 2003 a 2017, com foco no Estado do Acre;

- **Geotecnologias:** Sensoriamento Remoto, Tecnologias e Aplicações e Uso de geotecnologias em estudos ambientais;
- **Hidrologia e Mudanças do Uso e Cobertura da Terra:** Hidrologia e Mudanças do Uso e Cobertura da Terra;
- **Meteorologia Básica:** Meteorologia Básica;
- **Mudanças Ambientais Globais:** Mudanças Ambientais Globais, Mudanças ambientais globais e sustentabilidade;
- **Oceanografia:** Noções Básicas de Oceanografia e Ondas marítimas;
- **Padrões de Urbanização e Gestão nas Cidades:** Padrões de Urbanização e Gestão nas Cidades;
- **Pegada Ecológica:** Pegada Ecológica;
- **Qualidade do Ar:** Qualidade do ar;
- **Queimadas:** Queimadas;
- **Recuperação de Nascentes:** Recuperação de nascentes;
- **Reflorestamento:** Reflorestamento.

Com as palestras e os dois cursos promovidos durante a duração do projeto, Uso de geotecnologias em estudos ambientais e Técnicas de preservação e recuperação ambiental: um projeto de revitalização do espaço escolar, foram alcançadas 11.625 pessoas no total, desde 2017.

Os temas abordados pelo projeto desde seu início são fundamentais para desenvolver a consciência ambiental do público e para tornar conhecido o trabalho do INPE em prol da sociedade brasileira. Ademais, o número significativo de palestras e participantes alcançados demonstra a relevância do projeto para a difusão do conhecimento científico.

5. CONCLUSÃO

Entre 2017 e 2021, o “Projeto Educação – Extensão Educacional: um projeto de difusão do conhecimento científico” levou conhecimento sobre temas científicos ambientais relacionados aos trabalhos e serviços do INPE de forma acessível, principalmente por meio de palestras, para alunos e professores dos ensinos fundamental e médio em escolas públicas. Com isso, o projeto cumpriu com o objetivo de contribuir para o sistema educacional e para a sociedade brasileira através da difusão do conhecimento

científico, impactando positivamente a consciência ambiental dos jovens e levando as pesquisas do INPE para o conhecimento da população.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 06 ago. 2021.
- CHENG, J. Bioremediation of Contaminated Water Based on Various Technologies. **OALib PrePrints**, p. 1 13, jul. 2014. 10.4236/oalib.preprints.1200056. Disponível em: https://www.oalib.com/paper/3101567#.YQMOe0Bv_IU. Acesso em: 29 jul. 2021.
- EPA. Environmental Protection Agency. **A Citizen's Guide to Bioremediation**. United States: EPA, 2012. Disponível em: https://www.epa.gov/sites/production/files/201504/documents/a_citizens_guide_to_bioremediation.pdf. Acesso em: 06 jul. 2021.
- MASSARANI, L.; CASTELFRANCHI, Y.; FAGUNDES, V.; MOREIRA, I.; MENDES, I. **O que os jovens brasileiros pensam da Ciência e da Tecnologia?**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), Rio de Janeiro, jan. 2019. Disponível em: http://www.coc.fiocruz.br/images/PDF/Resumo%20executivo%20survey%20jovens_FINAL.pdf. Acesso em: 06 ago. 2021.
- MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, Montes Belos, v. 4, n.1, p.1-17, set. 2011.
- MOREIRA, I. C. A divulgação da ciência e da tecnologia no Brasil. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, Ano 7, n. 13, fev. 2008. Disponível em: <https://www.ufmg.br/diversa/13/artigo4.html>. Acesso em: 06 ago. 2021.
- NATAL, C. B.; ALVIM, M. H. A divulgação científica e a inclusão social. **Revista do Edicc**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 76-86, out. 2018. Disponível em: <http://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/5964>. Acesso em: 06 ago. 2021.
- SILVA, L. T.; FARIAS, J. F. S.; VASCONCELOS, L. E. G.; LIMA, R. A. O.; ARAUJO, A. G. J.; RODRIGUEZ, D. A.; GRILO, L. M.; SILVA, L. G. B.. Projeto Educação - Extensão Educacional: Um Projeto de Difusão do Conhecimento Científico. **In: I Encontro Acadêmico da Engenharia Ambiental da EEL-USP. 2017. Lorena - SP**. ISSN: 2594-6544. Anais do I Encontro Acadêmico da Engenharia Ambiental da EEL-USP. Lorena - SP, 2017.
- SILVA, L. T.; TEIXEIRA, D. L. S.; GOMES, L. B.; FARIAS, J. F. S.; GRILO, L. M.; ARAUJO, A. G. J. Projeto Difusão do Conhecimento Científico. 2018. **In. II Encontro Acadêmico da Engenharia Ambiental - EnAmb**. Escola de Engenharia de Lorena. Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.enamb.eel.usp.br/system/files/2018/trabalho/78/luiztadeusilva-etali-enamb.pdf> . Acesso em 06 ago. 2021.
- SILVA, L. T.; TEIXEIRA, D. L. S.; GOMES, L. B.; FARIAS, J. F. S.; OLIVEIRA, M. G.; SAMPAIO, E. P. F. F. M. . AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO PROJETO

DIFUSÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO. In: **III Encontro Acadêmico da Engenharia Ambiental da EEL-USP, 2019, Lorena - SP**. Anais do III Encontro Acadêmico da Engenharia Ambiental da EEL-USP. Lorena - SP: EEL-USP, 2019. v.3.

TOMASSONI, F.; SANTOS, R. F.; SANTOS, F. S.; CARPINSKI, M.; SILVEIRA, L. Técnica de biorremediação do solo. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 3, n. 3, p. 46 56, 2014. <https://doi.org/10.48075/actaiguaz.v3i3.10796>. Disponível em: <http://saber.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/10796>. Acesso em: 27 jun. 2021.