

Título do trabalho: Popularização da Ciência em ações de fomento à pesquisa sobre Biodiversidade: recomendações para a Alfabetização científica

Autores: Oliveira, D.; Marandino, M.; Giroldo, D.

Palavras chave: alfabetização científica; biodiversidade; política científica-tecnológica

Resumo

O Brasil está entre os países megadiversos com o desafio de conhecer e conservar a biodiversidade, conforme os compromissos assumidos como signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica. Diante do importante papel das agências de fomento à pesquisa no planejamento e execução de políticas de ciência, tecnologia e inovação, alinhadas às políticas para a sustentabilidade e a conservação da Biodiversidade, esta pesquisa investigou documentos de políticas, editais e chamadas públicas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, buscando compreender sua contribuição para a alfabetização científica e gerando considerações para o aprimoramento do fomento integrando biodiversidade, educação e divulgação científica.

Introdução

O Brasil é reconhecido como um país megadiverso (Mittermeier *et al*, 2005), com elevado número de espécies e de grau de endemismo, com a presença de espécies exclusivas, processos e padrões complexos, bem como elevada sociodiversidade, em todos os biomas brasileiros (Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal, Pampa, Cerrado e Zona Costeiro-Marinha). Contudo, embora o conhecimento da biodiversidade brasileira tenha crescido nas últimas décadas, ainda há muito a ser investigado (Lewinson & Prado, 2005). Embora nos últimos anos tenha havido incentivos à pesquisa sobre a biodiversidade brasileira, a situação ainda estaria muito aquém da necessidade requerida, tanto diante do tamanho do que ainda não é conhecido, quanto do grau de ameaça e perdas da biodiversidade, especialmente devidos à destruição de habitats, superexploração, invasão biológica, mudanças climáticas, perda de conhecimentos tradicionais e políticas públicas conflitantes com a sustentabilidade ambiental, em uma situação sem precedentes, tornando-se imprescindíveis esforços tanto para se elevar ainda mais a qualidade do conhecimento que tem sido produzido, quanto para que tal conhecimento auxilie no aprimoramento da tomada de decisão ambiental (Scarano, 2007; Scarano *et al*, 2012; Declaração do Estado do Planeta, 2012; Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014). Uma vez que a conservação da biodiversidade depende em grande parte do comprometimento público, a aproximação entre a pesquisa sobre a biodiversidade da sociedade pode assegurar o direito à informação e favorecer a sua participação (Machado, 2011), colocando dessa maneira o conhecimento a serviço do indivíduo e da sociedade (Hernando, 2004). Nesse contexto, qual o papel das agências de fomento à pesquisa para que a pesquisa sobre a biodiversidade favoreça a educação da sociedade e a sua participação na conservação da biodiversidade?

Objetivo geral e objetivos específicos

Considerando que as agências de fomento à pesquisa são parte fundamental do planejamento e na execução de políticas de ciência, tecnologia e inovação, alinhadas às políticas para a sustentabilidade e a conservação da Biodiversidade, buscamos investigar quais são hoje as políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação sobre biodiversidade e como se dá a relação delas com a educação e popularização da ciência. Desse modo, o nosso objetivo geral é o de compreender como o fomento à pesquisa sobre Biodiversidade está dando suporte ao processo de alfabetização científica, bem como tecer considerações para o aprimoramento do fomento à pesquisa integrando biodiversidade, educação e divulgação científicas. Os objetivos específicos abrangem identificar políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação relacionadas à biodiversidade e à educação e divulgação científicas, quais editais e chamadas públicas do CNPq estão relacionados à pesquisa sobre biodiversidade e abrangendo educação e divulgação científicas, bem como conhecer resultados de projetos selecionados.

Metodologia

A pesquisa em desenvolvimento possui natureza qualitativa, abrangendo análise documental sobre políticas públicas em Ciência, Tecnologia e Inovação (planos e estratégias) sobre Biodiversidade, Popularização da ciência, bem como sobre editais e chamadas públicas do CNPq, no período de 2005 a 2012, resultados de projetos selecionados e, ainda, entrevistas semi-estruturadas aplicadas a coordenadores dos projetos selecionados. A busca dos editais e chamadas foi feita em na página do CNPq, a partir de palavras-chave como biodiversidade ou diversidade biológica como tema prioritário; em seguida, em cada edital ou chamada, buscamos novas palavras-chave relacionadas à divulgação científica/difusão/transferência do conhecimento à sociedade/educação/educação científica/educação ambiental/extensão e arte. Posteriormente, foram selecionados projetos aprovados no Edital Nº15/2008 MCT/CNPq/FNDCT/CAPES/FAPEMIG/FAPERJ/FAPESP/INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, na área temática de Biodiversidade, para análise de resultados disponíveis e entrevistas com coordenadores de projetos. O Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCTs, iniciado em 2008, tem por objetivo a integração de grupos de pesquisa em redes, a formação de recursos humanos e a transferência de conhecimentos para a sociedade, em diferentes áreas.

A partir da perspectiva da alfabetização científica (Sasseron, 2008; Cerati, 2014), as ações de fomento à pesquisa sobre biodiversidade estão sendo estudadas com base em indicadores aplicados para compreender se o fomento à pesquisa sobre Biodiversidade está fornecendo suporte ao processo de alfabetização científica (AC). Conforme Laugksch (2000), a alfabetização científica abrange três dimensões: 1. entendimento das normas e métodos da ciência (natureza da ciência); 2. entendimento de termos e conceitos chaves da ciência; 3. entendimento e consciência do impacto da ciência e tecnologia na sociedade. Ainda conforme Santos (2007), a AC abrangeria a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para a tomada de decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. Nessa perspectiva, ações em educação científica abrangeriam funções

como natureza da ciência, linguagem científica e aspectos sociocientíficos (Santos, 2007). Cerati (2014), ao investigar se e como as exposições em jardins botânicos contribuem para a alfabetização científica de seus visitantes, propôs uma ferramenta de análise para identificar a presença de indicadores de alfabetização científica, utilizando como unidades de análise tanto a exposição como o próprio público visitante. Com base nos resultados dessa pesquisa, propusemos olhar para os projetos e relatórios disponíveis, bem como as entrevistas, verificando se estariam relacionados aos seguintes indicadores: a) **científico**, abrangendo atributos sobre a natureza da ciência e da pesquisa, a apresentação de termos e conceitos, processos e produtos do conhecimento científico; b) **institucional**, abrangendo atributos da missão e valores das instituições executoras; c) **interface social**, com atributos para identificar a relação ciência-tecnologia-sociedade e ambiente (CTSA) e o compromisso social da pesquisa; e d) **estético-afetivo**, buscando identificar aspectos relacionados à sensibilização do público e ao incentivo à participação pública na conservação da biodiversidade. Cada um desses indicadores possui atributos que também serão considerados em nossa análise. A seguir apresentamos parte de nossos resultados relacionados à análise documental.

Resultados

Políticas de C,T&I - Da pesquisa documental realizada, destacam-se a criação da lei dos Fundos Setoriais, em 1999, quando houve maior regularidade de orçamento disponível para a ciência, tecnologia e inovação no Brasil (MCT, 2006), bem como documentos relacionados ao planejamento das políticas de ciência, tecnologia e inovação, entre os quais: 1. o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação – PACTI 2007 - 2010 (MCT, 2007); 2. o “Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação - Principais Resultados e Avanços (MCT, 2010); 3. os documentos resultantes da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCT & CGEE, 2010 a; b); 4. a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015 (MCTI, 2012); 5. a Política Nacional de Biodiversidade (Brasil, 2002); Resoluções da Comissão Nacional da Biodiversidade (CONABIO). O levantamento desses documentos permite contextualizar o pano de fundo em que os editais e chamadas investigados estiveram inseridos.

Editais e Chamadas - Os resultados da busca revelaram 27 editais e chamadas com as palavras-chave biodiversidade ou diversidade biológica, lançados a partir de 2005, dos quais 16 com algum enfoque em educação, divulgação científica, extensão, popularização da ciência ou transferência do conhecimento à sociedade. Percebemos que no período de 2007 a 2010 estão concentrados 13 editais, que coincide com o período do PACTI 2007-2010, em que a Biodiversidade configura como área estratégica no planejamento da política de ciência, tecnologia e inovação. A terminologia empregada é variada e nem sempre acompanhada de definições ou considerações do enfoque pretendido. Os que apresentam definições abrangem termos relacionados à educação e divulgação científicas, como no Edital MCT/CNPq/PPG7 nº 48/2005, em que consta que a divulgação científica refere-se “à apresentação, em uma linguagem não especializada, da informação com origem na ciência, tornando seu conteúdo acessível ao público em geral, ao não especialista, ao leigo”, ou no Edital

MCT/CNPq/PPG7 03/2007, em que a “Divulgação científica, tecnológica e de inovação refere-se à apresentação, em uma linguagem não especializada, da informação científica, tecnológica e/ou de inovação, tornando seu conteúdo conhecido e acessível ao não especialista, ao leigo, ao público em geral”. No Edital MCT/CNPq/CT-AGRO Nº 24/2009 - Redes de Pesquisa sobre Polinizadores, consta entre as características obrigatórias da proposta a apresentação da “estratégia de divulgação científica/extensão rural/educação ambiental, entendida como um conjunto de ações para a atingir o público-alvo (produtores rurais e formuladores de políticas públicas) desde o início da elaboração da proposta.” Percebe-se aqui a intenção de que a inserção da divulgação científica esteja presente desde a concepção do projeto. Em outros, aparece o termo “transferência do conhecimento”, como nos resultados esperados do Edital MCT/CT-HIDRO/MMA/CNPq Nº 29/2007: “transferência de conhecimento para as comunidades locais das regiões estuarinas para que a exploração e uso de recursos naturais, possa trazer uma melhor qualidade de vida associada às necessidades de conservação ambiental.” Com respeito ao Edital 15/2008, consta como missão de cada Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia a “pesquisa, formação de recursos humanos e transferência de conhecimentos para a sociedade”. A partir da investigação dos 110 projetos de pesquisa aprovados nesse edital, verificamos quais abrangiam a temática Biodiversidade, sendo que encontramos 24 projetos em distintas áreas do conhecimento relacionados de algum modo ao tópico, em variados temas classificados para os INCTs como Ecologia e Ambiente (16); Saúde (3); Ciências Humanas e Aplicadas (2); Ciências Agrárias e Agronegócio (2); Energia (1), com coordenadores de distintas regiões brasileiras. Considerando-se que tais projetos foram prorrogados, estamos analisando aqueles com relatórios parciais disponíveis, buscando por atividades relacionadas à popularização da ciência. Verificamos que não consta nos resultados disponíveis tópico direcionado à avaliar aspectos da interação entre ciência e arte. Ressalta-se que esta associação entre ciência e arte para as ações de popularização da ciência não foi encontrada no texto de nenhum dos editais ou chamadas sobre biodiversidade pesquisados.

Conclusões

Percebemos do breve panorama analisado das políticas de ciência, tecnologia e inovação que integram biodiversidade e educação e divulgação científicas que o planejamento das políticas de ciência, tecnologia e inovação tem reflexos nos editais e chamadas públicos, bem como estes revelam-se como instrumentos com grande potencial de ir em direção aos compromissos assumidos pelo país como signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica, cujo pilares estruturantes são a conservação, o uso sustentável e a repartição de benefícios, conforme recomendação das conferências Nacionais de C,T&I (MCT, 2001; ABC, 2002). Nesse contexto, tem sido discutidas as possibilidades para que a comunicação pública da ciência, especialmente em torno de questões ambientais, se torne mais efetiva, bem como as abordagens para a integração entre cientistas, gestores públicos, educadores e o público em geral (Scarano *et al.*, 2012), de forma a promover o diálogo e o protagonismo do público (Massarani, 2012). Entre as recomendações estão que as regras institucionais e os sistemas de financiamento das pesquisas valorizem a participação pública e em políticas, considerando-as

como parte do trabalho acadêmico, do mesmo modo que publicação de artigos em periódicos de alto impacto (Bickford *et al.*, 2012) e que se fortaleçam políticas públicas em ciência, tecnologia e cultura (Pinheiro *et al.*, 2009). Os resultados obtidos até o momento evidenciam a importância do aprimoramento das ações de fomento à pesquisa sobre Biodiversidade integradas à popularização da ciência, sendo indicados: 1. o uso de terminologias precisas e do enfoque pretendido para as ações de educação e divulgação científicas; 2. o incentivo à integração das redes de pesquisa com a formação de equipes interdisciplinares que abranjam educadores e divulgadores científicos; 3. o incentivo à integração entre Arte, Ciência e Tecnologia para a conservação da Biodiversidade.

Bibliografia

- ABC – ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. Memória da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília, 18 a 21 de setembro de 2001. MCT, CGEE, ABC. Revista Parcerias Estratégicas. Ed. Esp.. 237 p., 2002.
- BICKFORD, D.; POSA, M.R.C.; QIE, L.; CAMPOS-ARCEIZ, A.; KUDAVIDANAGE, E. P. Science communication for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 151, p. 74 – 76, 2012.
- BRASIL. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002 – Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 jun. 2002. Seção 1, p. 2.
- CERATI, T. M. Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público. Tese. (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo). São Paulo: s.n., 2014. 254p.
- DECLARAÇÃO DO ESTADO DO PLANETA. Planet Under Pressure: New Knowledge Towards Solutions. Londres, 2012.
- HERNANDO, M. C. La Divulgación científica y los desafios del nuevo siglo. In: Congreso Internacional de Divulgación Científica, 1., 2002, São Paulo. 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/media/La%20Divulgacion%20Cientifica%20y%20los%20Desafios%20del%20Nuevo%20Siglo%20%20Manuel%20Calvo%20Hernando.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2014
- LAUGKSCH, R. Scientific Literacy: a conceptual overview. *Science Education*, v. 84, n.3, p.71-94, 2000.
- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? *Conservation Biology*, v.19, n.3, p. 619-624, 2005.
- MACHADO, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro. 19a. Ed. São Paulo: Malheiros, 2011.
- MASSARANI, L. Comunicação da ciência e apropriação social da ciência: algumas reflexões sobre o caso do Brasil. *Uni-pluri/versidad*, v. 12, nº3, 2012, p. 92-100.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA; Academia Brasileira de Ciências. Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira - Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia / Academia Brasileira de Ciências. 2001. 250p.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: síntese das conclusões e recomendações. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Gestão de Estudos Estratégicos, 298 p., 2006.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional – Plano de Ação 2007-2010. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2007. Disponível na Internet em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21439.pdf>. Acesso em 22 ago. 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação. Principais Resultados e Avanços 2007 – 2010. Dezembro 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. CENTRO DE GESTÃO EM ESTUDOS ESTRATÉGICOS a. Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/ Centro de Gestão em Estudos Estratégicos, 2010. 99p.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, CENTRO DE GESTÃO EM ESTUDOS ESTRATÉGICOS b. Consolidação das recomendações da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável; Conferências nacional, regionais e estaduais e Fórum Municipal de C,T&I – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. 119 p.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015 – Balanço de atividades estruturantes. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012.

MITTERMEIER, R. A., Robles-Gil, P; Hoffman, M; Pilgrim, J.; Brooks, T.; Mittermeier, C.G.; Lamoreux, J. L.; & Fonseca, G. A. B. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. 2. ed. Boston: University of Chicago Press. 2005, 392 p.

PINHEIRO, L. V. R.; VALERIO, P. M.; SILVA, M. R. Marcos históricos e políticos da divulgação científica no Brasil. In: BRAGA, Gilda Maria; PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro (Org.). DESAFIOS DO IMPRESSO AO DIGITAL: questões contemporâneas de informação e conhecimento. Brasília: IBICT; Unesco, 2009. p. 259-289.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, v.12, n.36, p. 474-492, 2007.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 261f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SCARANO, F. R. Perspectives on biodiversity science in Brazil. Scientia Agricola (Piracicaba, Braz.), Piracicaba, v.64, n.4, p.439-447, 2007.

SCARANO, F. R.; SILVA, J. M. C; GUIMARÃES, A. L.; RAIK, D; Boltz, F. Brazil on the spot: Rio+20, sustainability and a role for science. Brazilian Journal of Botany, v. 35, nº2, p. 233-239, 2012.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Global Biodiversity Outlook 4. A mid-term assessment of progress towards the implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020. Montréal, 2014, 155 p.