

FORMAÇÃO DE PROFESSORES E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O BIOMA CERRADO COMO EIXO NORTEADOR DE PROPOSTAS COM ENFOQUE CTSA

Thiago Weslei de Almeida Sousa ¹

RESUMO

Sendo considerada a mais rica savana no mundo, o Cerrado também é um dos biomas mais ameaçados do Brasil. Contraditoriamente, nota-se que maior parte das ações propostas para esse bioma gera benefícios somente na questão técnica da conservação, não contemplando nenhuma referência aos segmentos educativos. A presente investigação trata-se de uma pesquisa exploratória e questiona se há necessidade de formação continuada para que os professores consigam trabalhar propostas com enfoque CTSA usando o bioma Cerrado como eixo norteador. Constatou-se que é preciso instaurar projetos de Educação Ambiental que sensibilizem os atores sociais inseridos ao Cerrado quanto ao bioma e toda sua composição. E é neste cenário que se destaca o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), que é uma estratégia que permite um aprendizado baseado em temas geradores, ligados a metodologias que possibilitam o aprimoramento da ação docente em sua prática didática. Porém, se tratando do Cerrado como eixo norteador, a dinâmica da formação continuada pouco acontece e quando ocorre, na maioria das vezes, é baseada no modelo da racionalidade técnica, se transformando em formação instrumental e fragmentada. A partir de toda discussão desenvolvida neste trabalho, há indícios suficientes para acreditar que existe a necessidade de formação continuada para que os professores consigam trabalhar propostas com enfoque CTSA usando o bioma Cerrado como eixo norteador.

Palavras-chave: Formação de professores, Cerrado, Educação Ambiental, CTSA.

INTRODUÇÃO

No território brasileiro são encontrados seis diferentes biomas, sendo eles: Pampa, Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Cerrado (IBGE, 2004). O Cerrado é o segundo maior bioma não só do Brasil, mas da América do Sul (Miatto *et al*, 2016), preenchendo toda a região Central do país. Ocupava, primitivamente, 22% da extensão territorial do Brasil, aproximadamente 2 milhões de Km², estando presente em 11 estados, sendo eles: Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná e São Paulo (Machado *et al*, 2004).

Tomando como base sua significância, faz-se necessário tomadas de atitudes que evidenciem a relevância da preservação do Cerrado, mostrando que este bioma não é importante somente para o desenvolvimento da agricultura e pecuária (Werneck, 2011).

¹ Doutorando do Programa de Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, tsqi@msn.com.

Porém, o que ocorre é a clara priorização do avanço econômico em relação à conservação da biodiversidade, que vai além de fauna e da flora, sendo também a diversidade cultural com seus conhecimentos, que, mesmo não sendo científicos ou sistematizados, tem permitido que as populações sobrevivam nestas áreas (Martins & Brando, 2009; Coutinho, 2006).

É neste cenário que ganha destaque a Educação Ambiental, que tem como foco a sensibilização e conscientização dos cidadãos no que tange ao ambiente em que vivem, com o intuito de que consigam aumentar, gradativamente, a qualidade de vida, sem desrespeitar o meio ambiente (Costa, 2016). E uma perspectiva interessante para que a educação ambiental seja trabalhada no contexto escolar é a Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), que é uma estratégia eficaz no processo de ensino-aprendizagem, trazendo ao aluno ensinamentos para o exercício da cidadania com a aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos.

Por outro lado, é preciso dar ênfase à formação continuada de professores, sendo esta um meio de se propagar novas metodologias de ensino e repensar a atuação docente em sala de aula. Neste sentido, pode ser vista como importante, não somente para a tentativa de diminuir os déficits na formação do graduando em Licenciatura, mas também para atender às exigências da sociedade moderna que se encontra em constante mudança (Tardif & Lessard, 2009).

Portanto, diante de todo o apresentado, esta investigação questiona se *há necessidade de formação continuada para que os professores consigam trabalhar propostas com enfoque CTSA usando o bioma Cerrado como eixo norteador*.

METODOLOGIA

No que tange aos caminhos metodológicos, esta investigação seguiu os pressupostos da pesquisa qualitativa (GIL, 1999) e constitui-se em uma revisão do tipo narrativa (CORDEIRO *et al.*, 2007). Trata-se de uma pesquisa exploratória, uma vez que busca pelo esclarecimento da natureza do problema (ZIKMUND, 2000).

O levantamento bibliográfico foi realizado com o objetivo de responder a questão de pesquisa e para isso foram consultados livros, artigos de periódicos, artigos de jornais, teses e dissertações. Dado que esta investigação apresenta intenção exploratória, não foi delimitado marco temporal para a seleção do *corpus* da pesquisa.

A busca nos bancos de dados, que foram os instrumentos para coleta de dados, foi realizada utilizando descritores que levassem a trabalhos que versassem sobre o bioma cerrado e sua relação com a formação de professores e com a interdisciplinaridade.

DESENVOLVIMENTO

Significância do Cerrado

O Cerrado é a savana com a maior quantidade de espécies do globo e os números são bem expressivos: mais de 12.000 espécies de plantas (das quais 4.000 são endêmicas), aproximadamente 200 espécies de mamíferos, quase 850 espécies de aves, cerca de 180 espécies de répteis e 150 de anfíbios. Os dados não incluem peixes e animais invertebrados, devido a ainda estarem sendo estudados ou catalogados, apesar disso, especula-se que no Cerrado sejam encontradas mais de 1.200 espécies de peixes e 90.000 espécies de invertebrados. Estas características acabam por tornar o Cerrado um dos biomas mais ricos do mundo (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2014; MMA, 2014; Brasil, 2013).

A enorme diversidade de espécies de plantas e animais é justificada pela grande quantidade de ambientes que o Cerrado abriga, trazendo uma heterogeneidade espacial que favorece a moradia de diferentes espécies (Machado et al, 2004), daí a necessidade da preservação da vasta vegetação natural, objetivando a preservação da diversidade biológica, que tem entrado em extinção devido a massiva redução de áreas naturais deste bioma (Spera et al, 2016).

Na América do Sul, a maioria dos esforços para elaboração de estratégias de conservação da cobertura florestal têm sido focados nas florestas tropicais, com muito menos atenção dedicada às regiões sazonais menos úmidas (Santos et al, 2011). É um fato negligenciado por estas políticas, é que as áreas desmatadas no Cerrado brasileiro somam uma extensão muito maior que a da Floresta Amazônica (Beuchle et al, 2015; MMA, 2014).

Entretanto, mesmo sendo considerada a mais rica savana no mundo, o Cerrado também é um dos biomas mais ameaçados do Brasil (MMA, 2014). Segundo o INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - mais da metade do bioma já foi desflorestado e no ano de 2013 o desmatamento chegou a 54,5 % da área nativa. Listada como um dos 34 hotspots mundiais - áreas prioritárias para conservação -, hoje, faz-se necessário recompor um número superior a 5 milhões de hectares de Cerrado (Mittermeier et al, 2008). As informações

contidas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação mostram que o cenário do Cerrado é preocupante, contando com apenas 8,1 % de áreas protegidas por Unidades de Conservação (Gonçalves et al, 2016).

Somente em 2010, houve a primeira ação voltada exclusivamente para o Cerrado através da Lei nº 12.187/2009, e nesta, o Governo brasileiro fez um acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), se comprometendo a reduzir em 40% as taxas de desmatamento no Cerrado no território nacional até o ano de 2020 (BRASIL, 2009). Essa e mais outras ações propostas, apesar de muito eficientes em teoria, ou não foram cumpridas ou não obtiveram sucesso na prática.

Entretanto, nota-se que maior parte das ações propostas gera benefícios para o bioma somente na questão técnica da conservação, não se contempla nenhuma referência aos segmentos educativos. É possível ver apenas uma meta quanto a formação de profissionais, dos quais podem ser incluídos os professores, evidentemente, longe do adequado para os fins educativos. A meta dita anteriormente é a “formação de profissionais especializados em conservação da biodiversidade e de recursos” (Martins & Brando, 2009).

Em conjunto com a falta de políticas eficazes para a preservação do Cerrado, tem-se a percepção que a população tem do bioma. A representação que o senso comum traz do Cerrado é de um espaço pobre em espécies animais e vegetais, definido pela ausência de água, falta de nutrientes no solo e com existência de plantas tortuosas e secas devido as queimadas. Também a mídia representa o bioma de forma estereotipada, que não condiz com a realidade, que agrega diversos e harmoniosos cenários naturais (Bezerra & Nascimento, 2015).

Necessidade da Educação Ambiental

A Educação Ambiental tem-se mostrado como uma ferramenta que objetiva encontrar soluções aos entraves relacionados ao ambiente, induzindo o cidadão a repensar a o planeta Terra como espaço de convivência dos seres humanos entre si e deles com a natureza (Guerra & Abílio, 2006). Deste modo é preciso instaurar projetos de Educação Ambiental que sensibilizem os atores sociais inseridos ao Cerrado quanto ao bioma e toda sua composição.

Para esta instauração, o ambiente escolar é o espaço de trabalho adequado para reforçar os princípios da formação cidadã do aluno, instigando a necessidade de luta pelo meio ambiente. Então, é neste lugar que as questões norteadoras da Educação Ambiental, devem ter relevância, onde podem contribuir no modo de organização de uma sociedade, com

capacidade e sensibilidade para aceitar o desafio de minimizar a condição de dominação e degradação, que desde então, envolvem as relações humanas como também, as relações entre a sociedade e natureza (Reis et al, 2012).

Autores como Andrade et al (2016), acreditam que as temáticas das questões ambientais nos espaços educativos podem auxiliar o processo ensino e aprendizagem sob diversos eixos, podendo ser citados elementos referentes à política, cidadania e ética, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e com poder de criticidade.

Abordar temas ambientais no âmbito escolar se torna um desafio devido à ausência de projetos sobre a acerca da questão ambiental e escassez de material didático pertinente, uma vez que nas escolas públicas o ensino é aplicado de forma disciplinar, sendo o conteúdo, basicamente, o que se encontra nos livros didáticos. Também existe a problemática que as informações que o livro didático traz sobre o bioma Cerrado é parco e sem contextualização com a realidade do bioma (Costa, 2016).

Diferente do que pensa o senso comum, Educação Ambiental não se resume apenas em ensino de Ecologia e/ou de Ciências e tão pouco é um doutrinamento para alterar comportamentos ambientais ilegais. Na verdade, a Educação Ambiental está inclinada para a formação de valores, habilidades e atitudes, construídos a partir do conhecimento (Reis et al, 2012).

Por tudo isso, é necessário estimular a realização de projetos de Educação Ambiental, visto a importância da manutenção do Cerrado. Saber as particularidades do Cerrado como ambiente natural é relevante, porém, na ótica da Educação Ambiental, este bioma é tomado como uma problemática ambiental, que de acordo com Andrade et al (2016) necessita da abordagem interdisciplinar, que considere os conflitos e contradições que acompanham este domínio, sem desconsiderar seu caráter político.

CTSA, a introdução de um novo prisma

É válido ter em mente que racionalidade científica e tecnológica tem se tornado o mais hegemônico instrumento de mediação entre a sociedade e a natureza atualmente e que traz consigo fundamentos e lógicas que propiciam a degradação socioambiental. Logo, tem-se a necessidade da democratização da ciência e tecnologia, identificando-a no contexto histórico e social, compreendendo suas apropriações ideológicas, proliferando a ideia de que os avanços científicos e tecnológicos devem servir para o bem público e coletivo, em

antagonismo a sua utilização atual, que difunde o poder financeiro na mão de poucos (Loureiro, 2012).

Em contraste com todos os benefícios que a ciência traz ao homem, o mundo também tem experimentado muitas falhas diretamente associadas à ciência e tecnologia, incluindo: resíduos contaminantes, acidentes com reatores nucleares, envenenamento causado por medicamentos, aumento do aquecimento global, destruição da camada de ozônio, inundações, poluição marinha e fluvial, entre outras (Figueiredo et al, 2016).

Com isso, a ciência não envolve apenas os cientistas e os seus assuntos afetam fortemente a sociedade. Por isso, é necessário um controle social que, sob uma perspectiva democrática, significa envolver uma parte cada vez maior da população na tomada de decisões sobre a Ciência e Tecnologia (Porto & Texeira, 2016).

Com isso, surge o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), que é uma estratégia que permite um aprendizado baseado em temas geradores, ligados a metodologias que possibilitem o aprimoramento da ação docente em sua prática didática (Santos, 2008).

No cenário nacional, o CTSA concentra-se em metodologias diferenciadas que possibilitem a mudança do currículo tradicional, introduzindo temáticas referentes ao cotidiano dos educandos, além de promover uma interpretação crítica e reflexiva da ciência como contribuinte para a formação de cidadãos conscientes e ativos na sociedade, capacitados a tomar decisões diante a questões sociais que estão inseridos (Porto & Teixerira, 2016).

Os estudos em CTSA abrangem diversas temáticas interdisciplinares que objetivam a rejeição da imagem da ciência como atividade isolada; criticidade à concepção da tecnologia como ciência aplicada de forma neutra e condenação da tecnocracia (Azevedo et al, 2013).

O estudo do Cerrado na perspectiva CTSA, está imbuída do compromisso de contribuir para que as sociedades se façam ouvir no campo político, com influência na tomada de decisões ligadas à vida cotidiana, permeada de questões afetivas, étnicas, históricas e econômicas, advindas dos contextos familiares, escolares ou comunitários bem como relacionadas aos âmbitos locais, regionais e planetários (Figueiredo et al, 2016).

A concretização da Educação Ambiental, Interdisciplinaridade com Enfoque CTSA no ensino depende da tomada de atitude por parte dos professores em utilizar estas técnicas e ferramentas de ensino. Porém, na maioria das vezes, os docentes não estão aptos a utilizar

estas técnicas por falta de capacitação, quer seja pelas deficiências dos cursos de Licenciatura ou pela ausência de cursos de formação continuada para os professores.

Cerrado e a formação de professores

Por mais de 40 anos sabe-se da relevância de formação continuada de professores no campo da Educação Ambiental. Já em 1975, os documentos da UNESCO (Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) enfatizavam a formação docente em Educação Ambiental como uma urgência para todos os países do globo (UNESCO, 1973). No entanto, ainda há uma defasagem um déficit nesse quesito.

Pesquisas sobre a instauração da Educação Ambiental em escolas evidenciam a importância da formação continuada dos professores como o principal fator para a eficácia do processo (Guimarães, 2007; Abílio, 2010). Porém, a formação não deve ser limitada a treinamento e capacitação, tão pouco à simples transmissão de conhecimentos, devendo priorizar a reconstrução de valores éticos e uma apreciação da práxis refletida (Florentino & Abílio, 2016).

Se tratando do Cerrado como eixo norteador, a dinâmica da formação continuada pouco acontece e quando ocorre, na maioria das vezes, é baseada no modelo da racionalidade técnica, se transformando em formação instrumental e fragmentada, que se apoia ao cientificismo cartesiano e enxerga o professor como um técnico responsável pela reprodução do conhecimento científico, desprovido de qualquer potencialidade de criticidade (Florentino & Abílio, 2016).

Maior parte das propostas de formação de professores não levam em consideração as necessidades políticas e pedagógicas vivenciadas pelos docentes nas escolas, além de não oferecerem nenhum apoio prático e metodológico. Ao desconsiderar os desejos e anseios dos professores, estes programas de formação, divulgam um amontoado de valores e crenças que pouco ajudaram o profissional a melhorar sua prática docente (Dourado, 2015).

A implantação das questões ambientais no contexto da prática docente possibilita uma nova leitura da relação entre o ser humano, a sociedade e a natureza, resultando na reavaliação de valores e atitudes, reforçando a necessidade de o aluno agir como cidadão na busca de soluções para os problemas do meio ambiente (Silva & Limonta, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de tal problematização abordada, há indícios suficientes para acreditar que existe a necessidade de formação continuada para que os professores consigam trabalhar propostas com enfoque CTSA usando o bioma Cerrado como eixo norteador. Com isso, novas demandas também são explicitadas, tais como a apresentação aos professores da possibilidade de se trabalhar o bioma Cerrado de forma interdisciplinar em propostas de Educação Ambiental.

Esta investigação ainda faz surgir novos questionamentos: o que os professores sabem a respeito da Educação Ambiental, Interdisciplinaridade e enfoque CTSA? Eles possuem conhecimento da importância do Cerrado para a formação profissional? Um curso de formação continuada conseguiria aumentar a sensibilização pelo bioma Cerrado por parte dos professores? Como estes responderiam as atividades propostas no decorrer do curso? Adotando o Cerrado como eixo norteador, seria possível trabalhar a interdisciplinaridade, Enfoque CTSA e Educação Ambiental em conjunto?

REFERÊNCIAS

- Abílio FJP, 2010. *Educação Ambiental: formação continuada de professores no bioma Caatinga*. João Pessoa: UFPB/ Ed. Universitária.
- Andrade JAS *et al*, 2016. A Educação Ambiental na escola: um estudo piloto sobre a percepção de professores Canoas, *Revista Unillassalle*, 12:21-36.
- Azevedo ROM *et al*, 2013. Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências: perspectiva de complementaridade Amazônia, *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 9:84-98.
- Beuchle R *et al*, 2015. Achard Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach, *Applied Geography*, 58:116–127.
- Bezerra RG & Nascimento LMCT, 2015. Concepções do bioma Cerrado apresentadas por estudantes do ensino fundamental de Formosa-Goiás, *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, 8:8-21.
- Brasil, 2009: Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima, PNMC e dá outras providências*. Presidência da República, Brasília.
- Brasil, 2012. Resolução Nº 2, de 15 de Junho de 2012, que estabelece as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. DOU nº 116.

Brasil. Ministério da Educação, 2013. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília: MEC.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente, 2013. *O Bioma Cerrado*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/Cerrado>>.

Costa S, 2016. Percepção ambiental dos estudantes jovens e adultos da educação básica (Programa EJA) de escolas públicas municipais, *Revista Monografias Ambientais*, 15:393-403.

Coutinho LM, 2006. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica*, 20:1-11.

Dourado LF, 2015. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos profissionais do magistério da Educação Básica: concepções e desafios, *Educação & Sociedade*, 36:299-324.

Figueiredo MC, Rocha ZFDC & Dutra A, 2016. CTSA approach in education: opportunities and challenges in continuing education teachers, *Holos*, 2:373-388.

Florentino HS & Abílio FJP, 2016. Formação continuada de professores: vivências de Educação Ambiental no contexto do Semiárido, *Revista Reflexão e Ação*, 24:334-354.

Freire PRN, 2005. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Goiás. Secretaria de Estado da Educação, 2013. *Currículo referência da Rede Estadual de Educação de Goiás: versão experimental*. Goiânia.

Gonçalves HA, 2014. *Manual de Metodologia da Pesquisa*. São Paulo: Avercamp.

Gonçalves TAP *et al*, 2016. A contribution to the identification of charcoal origin in Brazil II – Macroscopic characterization of Cerrado species, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 88:1045-1054.

Guerra RAT & Abílio FJP, 2006. *Educação Ambiental na escola pública*. João Pessoa: Fox.

Guimarães MA, 2007. *Formação de educadores ambientais*. São Paulo: Editora Papirus.

IBGE, 2004. *Mapa de Biomas do Brasil, primeira aproximação*. Rio de Janeiro: IBGE.

Lakatos EM & Marconi MA, 2010. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [online] <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. [Consultado: 29 de Outubro, 2016]

Loureiro CFB, 2012. *Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo: Cortez.

Machado RB *et al*, 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. *Conservation Internacional*, relatório técnico não publicado. Disponível em:

<<http://cmbbc.cpac.embrapa.br/RelatDesmatamCerrado%20CIBrasil%20JUL2004.pdf>>

Martins CO & Brando FR, 2009. *Levantamento de concepções de alunos do Ensino Médio sobre o Cerrado e suas implicações para o ensino*. In Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação em Ciências, 2009.

Miatto RC, Wright IJ & Batalha MA, 2016. Relationships between soil nutrient status and nutrient-related leaf traits in Brazilian Cerrado and seasonal forest communities, *Plant and Soil*, 404:13–33.

Ministério do Meio Ambiente, 2014. *Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*. 1:121-126.

Mittermeier RA *et al*, 2008. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:853-858.

Porto MLO & Texeira PMM, 2016. A articulação da tríade CTS: reflexões sobre o desenvolvimento de uma proposta didática aplicada no contexto da EJA, *Investigações em Ensino de Ciências*, 21:124-144.

Reis LCL, Sêmedo LTAS & Gomes RC, 2012. Conscientização ambiental: da educação formal a não formal, *A Revista Fluminense de Extensão Universitária*, 2:47-60.

Santos WLP, 2008. Educação científica humanística na perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS, *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1:109-131.

Santos RM *et al*, 2011. Estrutura e florística de um remanescente de caatinga arbórea em Juvenília, norte de Minas Gerais, Brasil. *Cerne*, 17:247-258.

Silva KAPC & Limonta S, 2015. *Formação de Professores na Perspectiva Crítica: resistência e utopia*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília.

Spera SA *et al*, 2016, Land-Use Change Affects Water Recycling in Brazil's Last Agricultural Frontier, *Global Change Biology*, 22:3405–3413.

Tardif M & Lessard C, 2008. *O ofício do professor: história, perspectivas e desafios internacionais*. Petrópolis: Vozes.

UNESCO, 1973. *Rapport Final du Groupe D'experts Sur le Project 13: la perception de la qualité du milieu dans le Programme sur l'homme et la biosphère (MAB)*. Paris: UNESCO.

Werneck FP, 2011. The diversification of eastern South American open vegetation biomes: Historical biogeography and perspectives. *Quaternary Science Reviews*, 30:1630-1648.

Yin RK, 2015. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.