Espaço em Revista | 2010
ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS E AS TRANSFORMAÇÕES NAS PAISAGENS DO CERRADO AOS OLHOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Erika Germanos[1]
Ana Luiza Rios Caldas[2]
Lorrainy Anastácio Bartasson[3]
Luzia Etelvina de Almeida[3]
Raquel Fetter[3]
Carlos Henke-Oliveira[3]
Carlos Hiroo Saito[3]
carlos.saito@pq.cnpq.br

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar a emergência das interações entre os temas biodiversidade brasileira, biomas brasileiros, espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, fragmentação de ecossistemas, espécies exóticas invasoras e Unidades de Conservação da Natureza, no bioma Cerrado, propiciadas pela análise dos conflitos socioambientais e ações positivas presentes neste Bioma, tal que levem a uma compreensão mais integrada dos processos de transformações nas paisagens do Cerrado, tendo como base o material didático Probio-EA. As redes estabelecidas entre os temas, na forma de grafos, foram objeto de análise em diferentes níveis com base em testes estatísticos, bem como num análise qualitativa dos tipos de ligação e justificativas. A atividade orientada do uso do material didático Probio-EA promoveu ganhos de compreensão das transformações socioambientais do cerrado, e as interdependências entre os temas.
Palavras-chave: Educação ambiental. Alfabetização científica. Redes conceituais. conservação da biodiversidade. Cerrado.

Socio-environmental conflicts and transformations in landscapes of Cerrado in Environmental's Education view

Abstract: The objective of this research is to analyze the emergence of the interactions among the themes Brazilian Biodiversity, Brazilian biomes, Brazilian endangered fauna species, Ecosystem fragmentation, Exotic invasive species, Protected areas, enabled by the analysis of socio-environmental conflicts and positive actions in this biome, in a such a way to promote an integrative comprehension of the processes of landscape changes in Cerrado biome, based on the didactic material Probio-EA. The established web of relationship, in a graph structure, was analyzed in different levels based on statistic tests, as well as in a qualitative analysis of the type of interconnections and their justifications. The educationally oriented activity using the didactic material Probio-EA promoted gains in terms of comprehension of the landscape changes in Cerrado biome, and the interdependences among the themes.
Keywords: Environmental education. Scientific literacy. Conceptual web. Biodiversity conservation. Cerrado.

[1] Centro Universitário de Brasília – UniCeub, Brasília, DF, Brasil.
[2] Programa de Doutorado em Ciências Ambientais – CIAMB, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.
[3] Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília – UnB, Brasília, DF, Brasil.

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

Introdução

Pensar as relações socioambientais e as transformações nas paisagens do Cerrado implica, do ponto de vista da educação ambiental, fazê-lo em consonância com os objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/1999). Neste sentido, cabe dar destaque a um dos incisos do artigo 5º, qual seja, o III, que aponta para "o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social" (BRASIL, 1999).

Para alcançar esta consciência crítica, é fundamental que as pessoas possam adquirir uma visão integrada do meio ambiente, na sua totalidade, não apenas quanto às interdependências entre os aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos (Lei 9795/1999, artigo 5º, I), mas também do ponto de vista das interdependências entre conceitos ecológicos ou temas ambientais, muitas vezes assimilados de forma fragmentada pelas pessoas, tanto na mídia como no sistema educacional formal, ou mesmo no exercício profissional por meio da departamentalização dos órgãos de atuação na área ambiental.

Esta preocupação levou o Ministério do Meio Ambiente/Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (MMA/Probio) a elencar temas considerados por eles prioritários para serem abordados em processo de educação ambiental vinculados à Conservação da Biodiversidade (*biodiversidade brasileira, biomas brasileiros, espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, fragmentação de ecossistemas, espécies exóticas invasoras* e *Unidades de Conservação da Natureza*), e que foram incorporados no material didático Probio-EA (disponível em http:/www.ecoa.unb.br/probioea; SAITO *et al*, 2008). Este material didático, produzido em 2006, é composto, dentre outros, de um conjunto de lâminas de portifólios, com fotos na frente e textos no verso, retratando conflitos socioambientais enquanto situações-problema desafiadoras de um processo de problematização, que permitam compreender a fundamentação científico-tecnológica e as bases de uma ação social participativa e emancipatória

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

contida nas ações positivas (soluções para as situações-problema) (SAITO *et al*, 2008).

O primeiro tipo de interdependências (entre os aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos), que diz respeito às transversalidades da temática meio ambiente, são bem exploradas a partir da problematização dos conflitos socioambientais. O segundo tipo de interdependências (entre os temas prioritários do MMA/Probio) diz respeito à busca do estabelecimento de redes de interdependências, para a qual estratégias pedagógicas específicas são necessárias.

O objetivo deste trabalho é deter-se neste segundo tipo de interdependências, analisando a emergência das interações entre os temas biodiversidade brasileira, biomas brasileiros, espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, fragmentação de ecossistemas, espécies exóticas invasoras e Unidades de Conservação da Natureza, propiciadas pela análise dos conflitos socioambientais e ações positivas presentes neste Bioma, tal que levem a uma compreensão mais integrada dos processos de transformações nas paisagens do Cerrado, tendo como base o material didático Probio-EA.

Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido no período de 2006 a 2010 e contou com a participação de alunos de seis turmas de graduação da disciplina de educação ambiental, ministrada pelo Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília (UnB) aberta a alunos de qualquer curso da instituição (disciplina optativa), duas turmas de pós-graduação do curso de Mestrado e Doutorado em Ecologia da UnB e uma turma de pós-graduação do Doutorado em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Goiás (UFG), duas turmas de curso de capacitação de professores da educação básica de instituições públicas e particulares para utilização do material didático Probio (um curso realizado em novembro de 2009 em Brasília-DF e outro curso realizado em agosto de 2010 em Tamandaré-PE), e os participantes de dois mini-cursos em eventos científicos, o primeiro na Semana de Ciências Ambientais, em outubro de 2006 em Goiânia-GO (promovido pelo

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

Programa de Doutorado em Ciências Ambientais da UFG); e o segundo durante o II Simpósio de Educação Ambiental, em novembro de 2010 em Catalão-GO (promovido pelo Núcleo de Estudos e Pesquisa Socioambientais e o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás-Campus de Catalão).

Em cada uma dessas atividades, após o contato com o material e a exposição da fundamentação teórico-metodológica que embasou sua produção, foi aplicada a sugestão de atividade 2, constante das páginas 16 e 17 do livro do professor, que integra o conjunto (kit) de material didático Probio-EA (SAITO, 2006). Seguindo esta sugestão de atividade, uma vez compreendida a estrutura dos portifólios, os participantes foram divididos em grupos e cada grupo recebeu os portifólios de conflito, de um mesmo bioma e depois puderam manusear os portifólios de ação positiva, do mesmo Bioma.

Os integrantes dos grupos deveriam observar qual era a visão do bioma que o grupo conseguia formar, tentando direcionar a análise para responder as seguintes perguntas: Os diversos conflitos no bioma, que passam pelos temas, podem ter causas comuns? Os conflitos socioambientais que dizem respeito a um tema, o atravessam e afetam também outros temas dentro do mesmo bioma? A fim de facilitar o atendimento a estas questões, os grupos eram orientados para produzir um grafo em que os nós corresponderiam a cada um dos seis temas (*biodiversidade brasileira, biomas brasileiros, espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, fragmentação de ecossistemas, espécies exóticas invasoras* e *Unidades de Conservação da Natureza*) e os elos de ligação entre os nós, aos fatos relatados nos conflitos socioambientais e ações positivas dos portifólios que permitissem visualizar essas conexões entre os temas. Cada ligação deveria ser numerada, e posteriormente informada, textualmente, a justificativa para a conexão estabelecida. Os grupos eram orientados a se aterem aos fatos apresentados nos portifólios, para não cair na tentação de ligar todos os temas entre si sob a alegação de que na natureza tudo está ligado a tudo.

Esta atividade objetivou a busca do estabelecimento de redes e conexões e a análise das ações positivas dos portifólios para verificar se estas ações também

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

precisam ser articuladas, de forma a tentar solucionar os problemas que afetam vários temas da mesma forma. Essa estratégia contribui para formar uma visão integrada do meio ambiente, pelo estabelecimento de redes e conexões entre os temas dentro do mesmo Bioma, e permite passar da escala de análise local para a regional de Bioma (SAITO, 2009).

Para fins do presente artigo, somente os trabalhos relacionados com a integração dos temas dentro do bioma Cerrado estão sendo considerados. Ou seja, dos participantes dos diversos cursos ministrados, somente os dados de um grupo de cada curso está sendo considerado, aqueles dos grupos que trabalharam com as lâminas do Bioma Cerrado, desconsiderando os resultados dos grupos que manusearam os portifólios dos demais biomas. Assim, totalizamos 13 atividades que constituem a base de dados para análise.

As redes estabelecidas entre os temas, na forma de grafos, foram objeto de análise em diferentes níveis com base no teste qui-quadrado (aderência para proporções esperadas iguais) e *t*-Student (diferença entre médias), bem como num análise qualitativa dos tipos de ligação e justificativas, cujo tipo de preocupação se fez presente em Lee *et al.*, 2009).

1) Quantidade de ligações estabelecidas entre os temas, que fornece uma idéia da capacidade de integração entre temas e o estabelecimento das redes de interdependência entre os conflitos socioambientais na natureza; e se houve diferença no número de ligações estabelecidas por grupo;
2) Ligações mais evidenciadas, ou seja, aquelas que aparecem com maior frequência no universo de trabalhos analisados, indicando ser a conexão mais fortemente percebida a partir do material didático;
3) Temas com maior capacidade de interação, ou seja, aqueles que permitiram maior número de relações com outros temas.
4) Qualidade das ligações estabelecidas entre os temas, que analisa a justificativa para as conexões estabelecidas;

Resultados e Discussão

Quantidade de ligações estabelecidas entre os temas

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

A média de conexões feitas por grupo foi de 8,92 ligações entre os temas (desvio padrão = 2,73), sendo que a menor quantidade de conexões estabelecida foi em número de quatro, e a maior quantidade de conexões estabelecidas foi de quatorze (Figura 1). Dos treze grupos de trabalho, três apresentaram sete conexões, e dois grupos fizeram, nove, dez ou onze conexões (Figura 1). Não houve grupos com 6,8 e 13 número de ligações. Percebe-se uma tendência para a elaboração de um número elevado de relações por grupo, acima da média observada.

O cenário observado para o resultado de elaboração de relações entre temas prioritários pelos grupos indica que, a partir da problematização da realidade e da associação a suas ações positivas, é possível estabelecer ações pedagógicas de combate a visão unilateral do meio-ambiente. O número médio elevado de relações (8,92) e a maioria do grupos apresentando número de relações superior à média (11 grupos) indicam a possibilidade de uma superação da visão fragmentada e da análise dos conflitos socioambientais em escala local a partir da utilização de estratégias pedagógicas dirigidas.

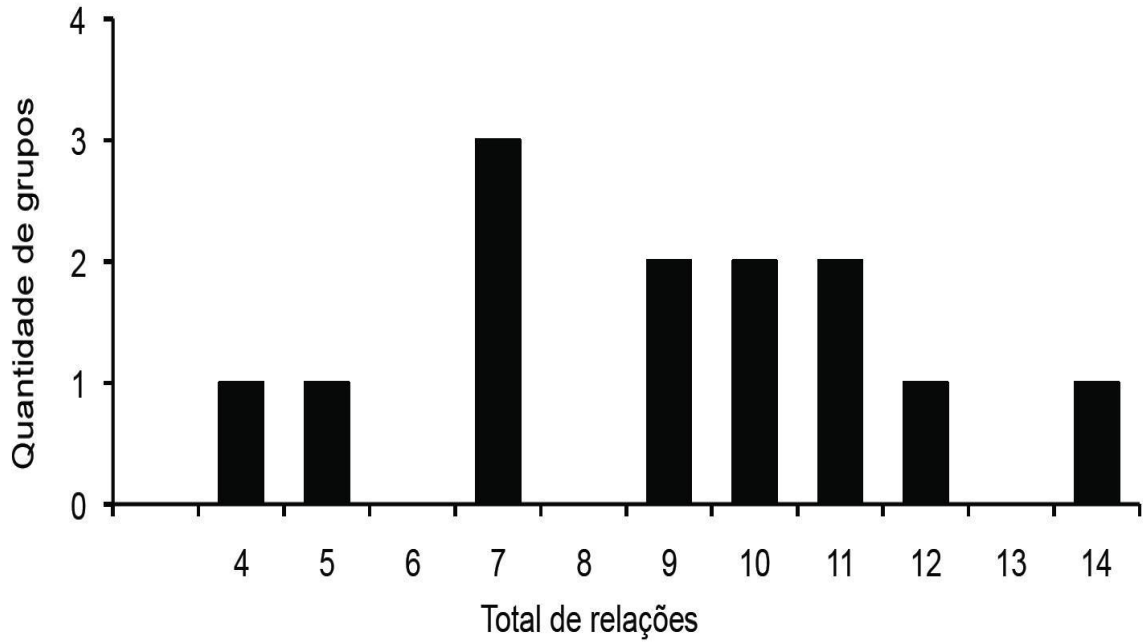


Figura 1. Distribuição total de relações estabelecidas entre os eixos temáticos (*Biodiversidade brasileira, Biomas brasileiros, Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, Fragmentação de ecossistemas, Espécies exóticas invasoras* e *Unidades de Conservação da Natureza*) para o

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

Bioma Cerrado do material didático Probio-EA (N= 13; média = 8,92; desvio padrão = 2,73)

A análise dos conflitos socioambientais do Bioma Cerrado, correspondentes a situações locais, permite a identificação do contexto em que se inserem. A partir daí, abrem-se oportunidades para o reconhecimento das relações de causa e consequência e da regularidade de ocorrência dos problemas ambientais. A regularidade de origem, causas e consequências dos conflitos socioambientais trilham rotas para o reconhecimento de soluções comuns para um mesmo quadro. E assim, é possível oferecer conjecturas de interdependências entre os temas para um mesmo Bioma.

As interdependências retratadas nos grafos construídos pelos grupos retratam a percepção de um cenário integrado das relações ecossistêmicas, potencializado pelo uso de material didático produzido em uma perspectiva emancipatória de problematização-resolução de conflitos socioambientais da realidade.

Ligações mais evidenciadas

Percebe-se que no total de exercícios analisados, todas as relações possíveis foram utilizadas, não havendo isolamento de um dos temas (Tabela 1). Dessa forma, ainda que nenhum grupo tenha apresentado a totalidade de relações possíveis (número de relações possíveis = 15), todos os temas foram utilizados e todas as relações, abordadas.

A relação mais frequentemente indicada (12 vezes entre os 13 trabalhos analisados) foi a da *Espécies da fauna ameaçada de extinção–Fragmentação de ecossistemas* (Tabela 1). Já as menos observadas foram *Espécies exóticas invasoras–Espécies da fauna ameaçada de extinção* e *Biomas brasileiros–Biodiversidade brasileira*, em número de 5 (Tabela 1). A relação teórica entre estes temas é clara, mas a indicação das relações a partir da análise das situações-problema apresentadas levou a uma menor evidenciação de algumas destas relações.

A conexão observada com maior frequência, *Espécies da fauna ameaçada de extinção–Fragmentação de ecossistemas* pode ter sofrido influência

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

da constância com que a ameaça de extinção é tratada pelos veículos de comunicação em massa e pelos livros didáticos, fazendo com que o conhecimento prévio e a maior segurança em relação ao conteúdo possam ter contribuído para o aumento no número de relações contendo este tema.

Tabela 1. Número total de grupos que indicaram cada uma das possíveis relações entre os temas, a partir das situações-problema apresentadas no material didático do Probio-EA (n = 13).

Temas	Unidades de Conservação da Natureza	Biodiversidade brasileira	Espécies exóticas invasoras	Espécies da fauna ameaçada de extinção	Biomas brasileiros	Fragmentação de ecossistemas
Unidades de Conservação da Natureza	-	8	8	9	6	8
Biodiversidade brasileira	8	-	6	10	5	10
Espécies exóticas invasoras	8	6	-	5	7	7
Espécies da fauna ameaçada de extinção	9	10	5	-	7	12
Biomas brasileiros	6	5	7	7	-	8
Fragmentação de ecossistemas	8	10	7	12	8	-

Outra influência que pode ter contribuído é a presença de uma foto de um mamífero de grande destaque na lâmina de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção do Bioma Cerrado no portifólio de conflitos socioambientais, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), e a caracterização do processo de insularização da Estação Ecológica de Águas Emendadas, cercada em todos os seus limites por rodovias. A presença de uma espécie símbolo do Bioma Cerrado na frente da lâmina pode ter desencadeado um apelo sentimental à relação, fazendo com que esta relação seja constantemente lembrada e, portanto, citada em 12 grafos. As espécies-bandeira ou carismáticas atraem a atenção do público, devido ao ato de identificação do homem (DIETZ *et al.*, 1994; PÁDUA *et al.*,2003), especialmente com grandes mamíferos, como o lobo-guará, e fazem com que muita dedicação seja

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

dispensada às relações que os envolvem, como a relação *Espécies da fauna ameaçada de extinção–Fragmentação de ecossistemas.* O apelo imagético da fauna atropelada e o carisma de uma espécie-bandeira que apresenta uma área de vida que transcende os limites da Unidade de Conservação da Natureza parecem contribuir para esta identificação. Também a perda de biodiversidade decorrente da fragmentação de ecossistemas, por ações antrópicas de desmatamento e queimadas, parece ter sido fortemente marcada nas associações dos trabalhos analisados.

As justificativas principais sobre essas relações dizem respeito a "*A introdução da agropecuária no Centro-Oeste destruiu cerca de 70% do ambiente natural do Cerrado. Dessa forma, animais como o lobo-guará, que necessitam de grandes áreas de cerrado para viver bem, são expulsos do seu habitat e forçados a procurar áreas preservadas. Durante o deslocamento, esses animais correm risco de serem atropelados, devido à presença de rodovias em todo ambiente do cerrado*"; "*A fragmentação dificulta o deslocamento de animais, impede a reprodução e a perpetuação da espécie"; "Quanto ao lobo guará, está bem claro a relação dele com a fragmentação do cerrado [...] induzem o deslocamento da espécie para outras regiões mais preservadas, aumentando o risco de acidentes com este animal*". Essas citações indicam que os alunos foram capazes de transpor os conceitos envolvidos e suas relações em situações distintas, expressando corretamente o significado da Fragmentação de Ecossistemas, e suas consequências para o isolamento da fauna. Em análise das conseqüências das mudanças no código florestal brasileiro, Metzeger (2010) ressalta a importância dos avanços da ciência em relação à tomada de decisões. Nos remanescentes do bioma cerrado os fragmentos estão cada vez mais pressionados e o papel do Código Florestal é procurar uma melhor configuração da paisagem de forma a maximizar os serviços do ecossistema e o potencial de conservação da Biota sem prejuízo ao desenvolvimento econômico.

As conexões observadas em menor quantidade foram *Espécies exóticas invasoras–Espécies da fauna ameaçada de extinção,* e *Biomas brasileiros–Biodiversidade brasileira* talvez pela influência exercida pelo tema, de grande

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

especificidade e pouca abordagem em sala de aula e pelas grandes fontes de informação como os veículos de comunicação em massa. A especificidade dos temas e as abrangências de cada um tornam mais rara a busca pelo conhecimento relacionado e, assim, a construção das relações com os demais temas passa a ser influenciado. As explicações dessas relações estabelecidas pelos grupos analisados mostram que alguns grupos se prenderam às relações ecológicas entre espécies, como exemplos para a relação *Espécies exóticas invasoras–Espécies da fauna ameaçada de extinção*: "*As espécies invasoras, como a braquiária diminuem diversidade e portanto ameaçam a fauna na medida que diminuem seus alimentos*" e "*Espécies invasoras comprometem a cadeia alimentar por reduzirem recursos para animais*". Essas citações não refletem as inúmeras consequências ecológicas da invasão de espécies exóticas, como a competição por nicho com as espécies nativas ou a interferência na polinização. Deixam de citar as demais relações com os outros temas, deixando de lado consequências como o comprometimento da qualidade do solo, e a entrada de água e o escoamento para corpos d'água. No entanto, alguns grupos conseguiram atingir o estabelecimento de outras relações, como o reconhecimento dos fins e objetivos para as introdução de espécies exóticas: "*introdução de plantas não nativas para o cultivo de gado*", e ainda demonstraram a consciência esperada após análise das lâminas em questão "*As atividades com fins lucrativos executadas pelo homem acabam afetando a natureza e mudando sua configuração inicial, criando estradas em locais de área verde e introduzindo plantas não-nativas no lugar da vegetação original*".

Temas com maior capacidade de interação

Segundo a Tabela 2, observa-se que o tema que apresentou maior conexão com outros temas foi o de Fragmentação de Ecossistemas (45 conexões, ou 52,20% do total), sugerindo que as situações-problemas retratadas nos portifólios permitiram uma maior associação entre esse tema e os demais, ou seja, a influência da fragmentação de ecossistemas na ameaça à biodiversidade como um todo, e de forma mais específica, às espécies da fauna ameaçada de extinção, da mesma forma que relaciona o papel das Unidades de Conservação da Natureza como

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

retrato, consequência e reminiscência do processo de insularização de áreas nativas, bem como de descaracterização do Bioma, com contribuição das espécies exóticas invasoras para tal.

Já os menos frequentes foram os temas Espécies Exóticas Invasoras e Biomas Brasileiros, ambos com um total de 33 conexões ou 38,28% das relações. Foi nesses temas também que foram evidenciadas as menores frequências de interação específicas com outros temas (5 conexões entre Espécies exóticas invasoras e Espécies da Fauna ameaçada de Extinção; 5 conexões entre Biomas brasileiros e Biodiversidade brasileira).

Além disso, em termos de qualidade das ligações estabelecidas entre os temas, que analisa a justificativa para as conexões estabelecidas, justamente nesses temas aparecem as justificativas mais frágeis: "*Espécies invasoras comprometem a cadeia alimentar por reduzirem recursos para animais*", "*Espécies exóticas ameaçam as nativas pois se adaptam melhor às condições do local*", "A *proteção da biodiversidade é parte essencial de um bioma" e "A preservação do bioma leva à consequente preservação da biodiversidade*".

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

Tabela 2. Frequência observada de utilização dos temas nas relações elaboradas pelos grupos de trabalho. O somatório de relações feitas por todos os grupos foi 116.

Temas	Total de ligações com o tema	
	N	Percentual
Unidades de Conservação da Natureza	33	38,28%
Biodiversidade brasileira	33	38,28%
Espécies exóticas invasoras	39	45,24%
Espécies da fauna ameaçada de extinção	39	45,24%
Biomas brasileiros	43	49,88%
Fragmentação de ecossistemas	45	52,20%

Qualidade das ligações estabelecidas entre os temas

A julgar pelos exemplos de conflitos apresentados nas lâminas do portifólio de Conflitos socioambientais do material didático Probio-EA, todos os grupos foram capazes de interiorizar a forte transformação que o Bioma Cerrado vêm sofrendo com as atividades econômicas exploratórias desenvolvidas pelo homem. A Tabela 3 mostra a quantidade de relações satisfatórias (coerência na justificativa, clareza, e uso correto de conceitos ecológicos) e não satisfatórias (incoerência e ou falta de clareza na justificativa, e uso incorreto de conceitos ecológicos) que foram encontradas em todos os grupos para todos os seis temas analisados. Desta forma pode-se inferir que de maneira geral a maioria dos grupos conseguiu estabelecer relações satisfatórias entre os temas.

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

Tabela 3. Análise da qualidade do número total de relações estabelecidas para os temas dos portifólios biodiversidade brasileira, biomas brasileiros, espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, fragmentação de ecossistemas, espécies exóticas invasoras e Unidades de Conservação da Natureza.

	Relações Estabelecidas para cada tema		
	Total de relações para cada tema	Qualidade das relações estabelecidas	
Temas		Relações satisfatórias	Relações não-satisfatórias
Unidades de Conservação da Natureza	39	31	8
Biodiversidade brasileira	39	28	11
Espécies exóticas invasoras	33	24	9
Espécies da fauna ameaçada de extinção	43	34	9
Biomas brasileiros	33	28	5
Fragmentação de ecossistemas	45	37	8

O material didático apresenta conflitos disseminados pela cultura de exploração desordenada e posse do ambiente natural, como derrubada e uso do fogo para limpeza de terrenos, ocupação desordenada de áreas naturais, poluição provocada por atividade de carvoarias, mineração e agropecuária, desvio de cursos d'água para agricultura irrigada, introdução de espécies exóticas com fins de alimentação de animais, turismo descontrolado, caça e pesca ilegais e comércio de animais silvestres. Da mesma forma, as causas comuns, apontadas pelos participantes, para as profundas e agressivas transformações das paisagens de Cerrado foram as atividades econômicas do homem: "*Causa comum: ocupação humana. Com a ocupação humana em áreas de conservação, tem-se o desmatamento, ou seja, a retirada de espécies nativas para formação da agricultura familiar, consequentemente temos a introdução, na maioria das vezes, de espécies*

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

exóticas que poderão desequilibrar o sistema", *"Causa comum: urbanização. O aumento do número de estradas fez crescer o índice de morte do lobo-guará por atropelamento. Além disso, proporcionou o crescimento das cidades e do ecoturismo, produzindo poluição, destruição da vegetação, comércio de animais silvestres e frutos nativos a preços muito baixos*", *"atividades extrativistas ilegais, das quais muitas famílias dependem para sua subsistência, causam sérios prejuízos ao ambiente, como o exemplo do Parque Nacional Grande Sertão Veredas."*

Uma vez que a tônica das justificativas das relações entre os temas se concentrou em argumentos semelhantes entre os grupos, para testar se havia diferença significativa entre o número de ligações estabelecidas por cada grupo foi utilizado o teste *t*-Student para uma amostra. Nesse sentido, observa-se que não há diferença significativa entre os grupos, o que nos mostra que o número de ligações estabelecidas para cada grupo é igual (média=8,92; t_{13}= -0,09; p>0,05).

A causa comum mais citada e mais presente em todos os grupos corresponde a agropecuária. As justificativas para as ligações entre temas do Bioma Cerrado perpassam atividades de criação de gado que exigem grandes áreas de Cerrado sem bloqueios e barreiras de deslocamento e espécies vegetais que sirvam de pasto para a alimentação dos animais, aquelas de estabelecimento de culturas irrigadas que demandam, da mesma forma, áreas planas de grande extensão sem impedimentos para o deslocamento de grandes máquinas agrícolas e desvio de cursos d'água que abasteçam a irrigação. As conseqüências a curto prazo são perceptíveis no tempo de uma geração, sendo a ameaça de extinção às espécies nativas de Cerrado e o desaparecimento de relações essenciais ao ecossistema conseqüências instantâneas das atividades insustentáveis de agricultura e pecuária baseadas em relações de dominação da natureza. E, nesse sentido, os participantes das atividades estabeleceram relações entre os temas que explicitassem a dominação do homem, baseada em suas atividades de geração de renda exploratórias do ambiente natural: *"Com a chegada da pecuária 70% do cerrado foi destruído e apesar de existir áreas protegidas, elas estão isoladas entre plantações de soja"*, *"A introdução da agropecuária no Centro-oeste também promoveu a construção de represas para agricultura irrigada, modificando áreas protegidas"*,

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

"Áreas do cerrado estão sendo desmatados para que os fazendeiros possam continuar sua atividade econômica mais lucrativa que o é o desenvolvimento agropecuário", *"Apesar de algumas áreas estarem protegidas, encontram-se isoladas por plantações de soja e pastagens como é o caso do Parque Nacional das Emas-GO, e isso dificulta o deslocamento de alguns animais, para alimentação e para a reprodução podendo levá-lo ao desaparecimento"*, *"O cerrado vem perdendo grande parte de suas áreas naturais para atividades de pecuária e agricultura; isso vem causando a fragmentação de ecossistemas, uma vez que deixam áreas de cerrado isoladas".*

Embora a quantidade de ligações e a sua coerência (em termos de ligações satisfatórias e não-satisfatórias) apresentem os padrões descritos anteriormente, os testes estatísticos (qui-quadrado) mostraram que as proporções entre os temas não apresentam diferença significativa ($p>0,05$). Tal resultado foi obtido tanto para os dados de freqüência absoluta para o total de relações em cada tema, quanto para as freqüências absolutas de ligações satisfatórias e não-satisfatórias (Tabela 3). Isso significa, por exemplo, que o tema Fragmentação de ecossistemas (representando 52,20% do total de ligações, totalizando 45 ligações, sendo 37 satisfatórias e 7 não-satisfatórias) apresenta diferença não significativa em relação ao tema Espécie invasoras (representando 38,28% das ligações, totalizando 33 ligações, sendo 24 satisfatórias e 9 não-satisfatórias) quando analisado no conjunto total dos seis temas abordados. Contudo, a base estatística para esta afirmação considera a hipótese de que as proporções nas ligações nos diferentes temas são iguais. Contudo, isso não significa que as diferenças entre as proporções sejam nulas. Pelo contrário: há fortes evidências, não pautadas exatamente nos dados numéricos, mas sim na discussão anteriormente realizada sobre as características do material do Probio-EA e na ênfase diferenciada sobre os temas tomados pela mídia, que sugerem uma maior habilidade da sociedade em discutir mais adequadamente um dado tema em comparação a outro.

Tal discussão tem uma forte implicação na forma com que a sociedade abordará os temas do MMA/Probio no contexto da educação formal e não-formal. Basicamente, é fundamental reconhecer que tais temas podem ser deliberadamente

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

mais enfatizados num determinado contexto, seja em função da relevância local do tema, seja como forma de minimizar o desequilíbrio entre os temas em decorrência da atuação de uma mídia mais preocupada em enfatizar um espetáculo em particular (uma espécie carismática, por exemplo) que as relações ecológicas entre diferentes temas (à rigor, mais relevantes em termos de resolução de conflitos socioambientais). Desta forma, um caminho adequado para a prática pedagógica parece estar na abordagem das relações entre os diferentes temas, por ser esta a única forma de abordar os temas mais urgentes sem que haja prejuízo dos temas correlatos no bojo da sociedade.

Conclusões

A análise das relações estabelecidas entre os temas permite reconhecer que os participantes demonstraram capacidade de perceber as interligações emergentes entre os temas, cumprindo os princípios básicos da educação ambiental (Lei 9.795/1999, artigo 4º), sobretudo: II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade; e VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais. Essa compreensão, pela via da integração de temas, converge com as Diretrizes recomendadas para a Alfabetização em Conservação do Comitê de Educação da Sociedade para a Biologia da Conservação, apresentados por Trombulak *et al*. (2004), em que a busca de uma maior compreensão dos princípios da Proteção e Restauração da Diversidade biológica, Integridade e Saúde ecológicas requer uma combinação de estratégias que em última análise combinam temas como a proteção de espécies ameaçadas, criação de áreas protegidas, manejo de espécies exóticas invasoras, e restauração de ecossistemas, entre outros.

O resultado do teste-*t* para verificar se havia diferença significativa entre o número de ligações estabelecidas por cada grupo indicou que para cada tema, as análises levaram à percepção majoritariamente correta da relação desse tema com os demais, indicando que a qualidade das percepções independe da natureza do tema (uma tema mais fácil ou mais difícil), e que, no conjunto, a atividade orientada

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

do uso do material didático Probio-EA promoveu ganhos de compreensão das transformações socioambientais do cerrado, e as interdependências entre os temas prioritários do MMA/Probio.

Assim, a atividade orientada, em nível de escala regional (Bioma) permite o estabelecimento e fortalecimento de uma consciência critica construída a partir da problematização social e ambiental presente nas lâminas do portifólio de Conflitos socioambientais do material didático Probio-EA, correspondendo a uma contribuição para a crescente valorização da temática da Biodiversidade (SAITO; ALMEIDA, 2006), que no vetor temporal traz como ápice o fato de o ano de 2010 ter sido declarado o Ano Internacional da Biodiversidade.

Finalmente, em termos de conduta pedagógica sobre os temas destacados no Probio-EA, é fundamental compreender que apesar da forte tendência para uma abordagem temática no contexto social, a qual é decorrente de uma maior atuação da mídia sobre um determinado tema em voga, uma perspectiva multi-temática, ao possibilitar o relacionamento entre diferentes aspectos que envolvem a resolução de conflitos socioambientais, representa uma forma pedagógica potencialmente frutífera, visto que evitaria o problema do efeito da ênfase sobre determinado tema em detrimento dos temas correlatos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. 1999.

DIETZ, J. M., DIETZ, L. A., NAGAGATA, E. Y. The effective use of flagship species for conservation of biodiversity: the example of lion tamarins in Brazil. In: OLNEY, P.J. S.,

LEE, C. H.; LEE, G. G.; LEU, Y. Application of automatically constructed concept map of learning to conceptual diagnosis of e-learning. Expert Systems with Applications, n. 36, p. 675–1684, 2009.

MACE, G. M., FEISTNER, A.T.C. (eds.), **Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive**, Londres: Chapman & Hall, 1994, p. 32-49.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem base científica? **Natureza & Conservação,** v. 8, n. 1, p.1-5, 2010.

ISSN: 1519-7816 vol. 12 nº 1 jan/jun. 2010 páginas: 24 - 41

PADUA, S. M., TABANEZ, M. F., SOUZA, M. G. A abordagem participativa na educação para a conservação da natureza. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES- PADUA, C. (Eds.), **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2003, p.557-591.

SAITO, C. H. Educação Ambiental no Brasil e a crise socioambiental mundial. In: Simpósio de Educação Ambiental, 1, 2009, Catalão-GO. **Anais...** Catalão-GO, 2009.

SAITO, C. H.(org). **Educação Ambiental Probio**: **Livro do Professor**. Brasília: MMA, Departamento de Ecologia da UnB, 2006, 136 p.

SAITO, C. H., DE BASTOS, F. P., ABEGG, I. Teorias-guia educacionais da produção dos materiais didáticos para a transversalidade curricular do meio ambiente do MMA. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 45, n. 2, p. 1-10, 2008. Disponível em: http://www.rieoei.org/expe/1953Saito.pdf.

SAITO, C. H.; ALMEIDA, L. E. Conservação da Biodiversidade e a valorização do componente educacional. **Floresta e Ambiente**, v. 13, n. 2, p. 66-74, 2006.

TROMBULAK, S. C.; OMLAND, K. S.; ROBINSON, J. A.; LUSK, J. J.; FLEISCHNER, T. L.; BROWN, G.; DOMROESE, M. Principles of Conservation Biology: Recommended Guidelines for Conservation Literacy from the Education Committee of the Society for Conservation Biology. **Conservation Biology**, v. 18, n. 5, p. 1180-1190, October 2004.