

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

**CARTILHA ILUSTRADA COM ALGUNS ANIMAIS NATIVOS DO CERRADO:
UM MATERIAL PARADIDÁTICO DE CIÊNCIAS, PARA ESTUDANTES DE
ESCOLAS PÚBLICAS DE ESMERALDAS - MG**

Fernanda Medeiros Diniz

Belo Horizonte

2009

Fernanda Medeiros Diniz

**CARTILHA ILUSTRADA COM ALGUNS ANIMAIS NATIVOS DO CERRADO:
UM MATERIAL PARADIDÁTICO DE CIÊNCIAS, PARA ESTUDANTES DE
ESCOLAS PÚBLICAS DE ESMERALDAS - MG**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof^a Dr^a Claudia de V. Schayer Sabino

Belo Horizonte

2009

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

D585c Diniz, Fernanda Medeiros
 Cartilha ilustrada com alguns animais nativos do cerrado: um material
 paradidático de ciências, para estudantes de escolas públicas de Esmeraldas - MG
 / Fernanda Medeiros Diniz. Belo Horizonte, 2009.
 87f. : Il.

 Orientador: Cláudia de Vilhena Schayer Sabino
 Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

 1. Ciências – Material didático. 2. Animais dos Cerrados – Esmeralda (MG).
 3. Animais silvestres. 4. Ensino fundamental. I. Sabino, Cláudia de Vilhena
 Schayer. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-
 Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:373,4

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Dissertação intitulada “*Cartilha ilustrada com alguns animais nativos do Cerrado*: um material paradidático de ciências, para estudantes de escolas públicas estaduais de Esmeraldas – MG”, defendida perante a banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof^a Dr^a Claudia de V. Schayer Sabino (Orientadora) – PUC Minas

Prof^o Dr^o Fernando Costa Amaral – PUC Minas

Prof^o Dr^o Wolney Lobato – PUC Minas

Belo Horizonte, 26 de fevereiro 2009

A Universidade nos ensina a ser cidadãos e profissionais, porém o convívio com as pessoas é que nos mostra o sentido da vida: viver em harmonia e com simplicidade.

Dedico esta obra a meus pais, a meu marido e a toda a minha família, pelo incentivo e carinho, e a todos os alunos das escolas públicas de Esmeraldas, pela acolhida e pelo aprendizado.

AGRADECIMENTOS

À professora Claudia, minha orientadora, por ter acreditado em minhas ideias e apoiado incondicionalmente meu trabalho.

À Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e a todos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, pela oportunidade de realização deste estudo.

Ao colaborador Dirceu Cordeiro, zoólogo, por todo o auxílio e contribuição nas diversas fases deste trabalho.

Aos pesquisadores Antônio Linhares, Cinara e Gisele, pelas fotos da cartilha.

A todos os alunos e professores da região de Esmeraldas, em especial aos alunos da Escola Estadual Santa Quitéria e da Escola Estadual Professor Augusto Lucas.

Aos meus pais, que me concederam a oportunidade de poder alcançar mais um objetivo, pelo eterno apoio e amparo.

Ao meu marido Dirceu Antônio, pelo amor, carinho, paciência, companheirismo e pela ajuda no desenvolvimento da pesquisa.

Às minhas irmãs Renata e Roberta, pelo incentivo em todos os momentos.

A meus sobrinhos Ana Carolina e Augusto, pela alegria durante esse importante momento.

Ao Anderson pelas informações sobre a extração de areia.

A todos os que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste trabalho.

A todos, muito obrigada!

“Quando o homem aprender a respeitar até a menor das criaturas, ninguém precisará ensiná-lo a amar o seu semelhante.”

Albert Schweitze

“Até que a filosofia que mantém uma raça superior e outra inferior estiver finalmente desacreditada e abandonada, em todos os lugares haverá guerra.”

Bob Marley citando Hailé Selassié

(Rastaman Vibration, 1976)

RESUMO

A carência de informações sobre a fauna nativa é uma característica marcante nos livros didáticos de ciências adotados pela rede pública do Brasil. A falta de materiais didáticos e paradidáticos contextualizados cria uma lacuna e uma fragmentação do conhecimento dos alunos nas escolas públicas. Buscamos fornecer subsídios para melhorar alguns aspectos do ensino de ciências na rede pública através da produção e da utilização de uma cartilha ilustrada com alguns animais nativos do Cerrado, inserindo assim um tema fundamental para a valorização e a proteção ambiental. Esse material foi distribuído em duas escolas públicas estaduais, levando em consideração a realidade de cada escola. Para a elaboração da cartilha, procuramos conhecer as concepções dos estudantes, analisando questionários relativos aos animais nativos, bem como as concepções de professores, através de entrevistas que objetivavam verificar a abordagem do tema “fauna nativa” nos livros didáticos de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental. Após a utilização do material proposto, verificou-se um melhor entendimento sobre a biodiversidade nativa do Cerrado e um aumento perceptível nas citações de animais nativos nos questionários aplicados aos estudantes.

Palavras-chave: materiais paradidáticos, livro didático, fauna nativa, Cerrado, animais silvestres, ensino fundamental.

ABSTRACT

The scarcity of information about the fauna of Brazil is a strong feature of the didactic books utilized in Brazilian public schools. The lack of contextualized didactic and paradidactic materials generates a knowledge gap and a fragmentation in the educational background of Brazilian children studying in public schools. By means of the production of an illustrated syllabus comprising some animals from the Cerrado region of Brazil, we aimed to improve some aspects of the public educational system, encouraging students to respect and preserve the global environment. This syllabus was sent to two state schools, taking in account the overall aspects of each school. Prior to syllabus preparation, we tried to be acquainted with the views of students and teachers, by performing interviews and surveys related to wild animals and how the fauna of Brazil is discussed in the didactic books of 5th and 6th grades of elementary school. Once the syllabus was applied in the Science classes of these two schools, we noted that students improved their understanding about the biodiversity of the Cerrado region and were able to mention more wild animals in the surveys applied afterwards.

Keywords: Paradidactic materials, didactic books, native fauna, Cerrado, wild animals, elementary school

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Número total de espécies animais ameaçadas por bioma no Brasil, até 2003.....	23
FIGURA 2 – Total de espécies de mamíferos ameaçadas no Brasil, de acordo com a categoria de ameaça de extinção.....	24
FIGURA 3 – Mapa com a posição geográfica do município de Esmeraldas.....	30
FIGURA 4 – Drega operando na exploração de areia – Esmeraldas – MG.....	31
FIGURA 5 – Lançamento da polpa no caixote – Esmeraldas – MG.....	32
FIGURA 6 – Detalhe da área onde ocorre a extração de areia- Esmeraldas – MG.....	32
FIGURA 7 – Solo sem cobertura vegetal – Esmeraldas – MG.....	35
FIGURA 8 – Alterações paisagísticas causadas pela extração de areia – Esmeraldas – MG.....	37
FIGURA 9 – Erosão causada pela exploração de areia – Esmeralda – MG.....	38
FIGURA 10 – Frente da Escola Estadual Santa Quitéria – Esmeraldas – MG.....	39
FIGURA 11 – Frente da Escola Estadual Professor Augusto Lucas – Esmeraldas – MG.....	39
FIGURA 12 – Estudantes de 5ª série da Escola Estadual Santa Quitéria em sala de aula. Esmeraldas – MG.....	40

FIGURAS 13 e 14 – Estudantes da 6ª série da Escola Estadual Santa Quitéria em sala de aula. Esmeraldas – MG.....	41
FIGURA 15 – Estudantes de 5ª série da E. E. Professor Augusto Lucas em sala de aula. Esmeraldas – MG.....	41
FIGURA 16 – Estudantes de 6ª série da E. E. Professor Augusto Lucas em sala de aula. Esmeraldas – MG.....	42
FIGURA 17 – Capa da coleção “Ciências – Novo Pensar”, adotada pela E. E. Professor Augusto Lucas, no triênio 2005/2007.....	43
FIGURA 18 – Capa da coleção “Construindo Consciências”, adotada pela Escola Estadual Santa Quitéria, no triênio 2008/2010.....	44
FIGURA 19 – Resposta de um estudante de 5ª série da Escola Estadual Santa Quitéria, referente à primeira questão.....	49
FIGURA 20 – Esquema representativo dos animais mais citados pelos estudantes de 5ª série das Escolas Estaduais Prof. Augusto Lucas e Santa Quitéria de Esmeraldas – MG, durante a primeira fase da pesquisa, antes da apresentação da cartilha.....	53
FIGURA 21 – Esquema representativo dos animais escolhidos pelos estudantes de 6ª série das Escolas Estaduais Prof. Augusto Lucas e Santa Quitéria de Esmeraldas – MG, na primeira fase da pesquisa, antes da apresentação da cartilha.....	53
FIGURA 22 – Animais domésticos presentes na coleção Novo Pensar - 5ª série.....	65
FIGURA 23 – O Avestruz e o chimpanzé, espécies exóticas, presentes respectivamente na página 94 e 143 da Coleção Novo Pensar - 5ª série.....	65
FIGURA 24 – Atividades da Coleção Construindo Consciências, p. 35.....	66
FIGURA 25 – Urso polar - espécie exótica presente na p. 112 da coleção Novo Pensar..	67

FIGURA 26 – Alguns animais exóticos encontrados na coleção Novo Pensar - 6 série, p. 114.....	68
FIGURA 27 – Primatas nativos e exóticos presentes na coleção Novo Pensar - 6ª série..	69
FIGURA 28 – Capa da cartilha ilustrada com alguns animais nativos do Cerrado.....	70
FIGURA 29 – Resposta de um estudante da 5ª série, referente à primeira questão.....	73
FIGURA 30 – Resposta de uma estudante da 6ª série, referente à primeira questão.....	73
FIGURA 31 – Esquema representativo dos animais mais citados pelos estudantes de 5ª e 6ª das Escolas Estaduais Prof. Augusto Lucas e Santa Quitéria, na segunda fase da pesquisa, depois da apresentação da cartilha.....	75
FIGURA 32 – Resposta de um estudante da 5ª série, referente à última questão.....	76
FIGURA 33 – Resposta de um estudante da 6ª série, referente à última questão.....	76
FIGURA 34 – Resposta de um estudante da 5ª série, referente à última questão.....	77

LISTA DE QUADROS

- QUADRO 1 – Exemplos de respostas dos estudantes sobre a questão: “Você sabe a diferença entre animais nativos e animais exóticos?”50**
- QUADRO 2 – Animais relacionados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, em resposta à questão: “Cite alguns animais que você mais conhece”, antes da apresentação da cartilha52**
- QUADRO 3 – Animais relacionados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, em resposta à quinta questão: “Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?”, antes da apresentação da cartilha.....57**
- QUADRO 4 – Exemplos de respostas dos estudantes sobre a questão: “Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?”58**
- QUADRO 5 – Exemplos de respostas dos estudantes sobre a questão: “Você acha que a extração de areia provoca danos ao ambiente de nossa cidade?”59**
- QUADRO 6 – Respostas dos professores à questão: “Em sua prática docente, como a fauna nativa é abordada em sala de aula?”60**
- QUADRO 7 – Respostas dos professores à questão: “Quais as animais nativos mais citados em sala de aula?”60**
- QUADRO 8 – Respostas dos professores à questão: “Para você, qual a importância de se trabalhar a fauna nativa na escola?”61**
- QUADRO 9 – Respostas dos professores à questão: “Você sabe o significado do termo ‘animal nativo’?”61**

QUADRO 10 – Respostas dos professores às questões: “Em sua opinião, o livro didático consegue informar suficientemente sobre as questões de conservação da fauna nativa?” e “Cite a coleção de livros de Ciências adotada nesse ano em sua escola.”.....62

QUADRO 11 – Respostas dos professores à questão: “A sua escola possui sala de informática equipada e disponível para os alunos?”.....63

QUADRO 12 – Respostas dos professores à questão: “Em sua opinião, quais os benefícios da utilização de uma cartilha contendo informações sobre a fauna do Cerrado para o ensino de ciências em Esmeraldas?”63

QUADRO 13 – Animais relacionados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, em resposta à questão: “Cite alguns animais que você mais conhece”, após a apresentação da cartilha.....74

QUADRO 14 – Animais relacionados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, em resposta à quinta questão: “Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?”, após a apresentação da cartilha.....76

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Respostas dos estudantes das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, para a primeira pergunta: “Você sabe a diferença entre animais nativos e exóticos?”48

TABELA 2 – Respostas dos estudantes de 5ª e 6ª séries da E. E. Santa Quitéria, de Esmeraldas - MG, referente às questões: “Onde você aprendeu sobre esse animal? Na escola ou em outro meio? Qual?”54

TABELA 3 – Respostas dos estudantes de 5ª e 6ª séries da E. E. Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, referente às questões: “Onde você aprendeu sobre esse animal? Na escola ou em outro meio? Qual?”54

TABELA 4 – Respostas dos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, referente à quarta questão: “O seu livro didático ilustra a fauna nativa?”56

TABELA 5 – Respostas dos estudantes sobre a questão: “Você sabe a diferença entre animais nativos e exóticos?”, após a apresentação da cartilha.....72

LISTA DE SIGLAS

CBC	–	Conteúdos Básicos Comuns
ETA	–	Etnobiologia
EJA	–	Educação de Jovens e Adultos
FUNED	–	Fundação Ezequiel Dias
GDPs	–	Grupos de Desenvolvimento Profissional e consultores da área no projeto Escolas Referência
IBAMA	–	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos naturais renováveis
IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	–	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MMA	–	Ministério do Meio Ambiente
PBF	–	Programa Bolsa Família
PCN	–	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLA	–	Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos
PNLD	–	Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM	–	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
PRAD	–	Plano de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas
PROBIO	–	Projeto de conservação e utilização sustentável da biodiversidade biológica brasileira
SMMA	–	Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	Justificativa	18
1.2	Objetivos.....	20
<i>1.2.2</i>	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>20</i>
<i>1.2.2</i>	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>20</i>
2	REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1	O Cerrado e a fauna nativa	21
2.2	A fauna nativa, o livro didático e os materiais de apoio.....	24
2.3	O proposta curricular de ciências para as escolas públicas da rede estadual.....	26
2.4	A etnobiologia e suas contribuições para o ensino de ciências.....	28
2.5	Município de Esmeraldas – breve caracterização	29
2.6	Extração de areia em Esmeraldas	30
<i>2.6.1</i>	<i>Descrição do processo mineração.....</i>	<i>31</i>
<i>2.6.2</i>	<i>Impactos ambientais provocados pela extração de areia em Esmeraldas</i>	<i>33</i>
<i>2.6.3</i>	<i>Caracterização dos impactos ambientais.....</i>	<i>33</i>
<i>2.6.3.1</i>	<i><u>Retirada da cobertura do solo</u>.....</i>	<i>34</i>
<i>2.6.3.2</i>	<i><u>Erosão</u>.....</i>	<i>36</i>
<i>2.6.3.3</i>	<i><u>Assoreamento</u>.....</i>	<i>36</i>
<i>2.6.3.4</i>	<i><u>Impactos sobre a comunidade</u>.....</i>	<i>36</i>
3	METODOLOGIA	39
3.1	As escolas	39
3.2	Método adotado e coleta de dados	40
3.3	Análise das coleções adotadas pelas escolas envolvidas nesta pesquisa.....	43
3.4	Elaboração da cartilha ilustrada com alguns animais nativos do Cerrado.....	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1	Perfil dos estudantes	46
4.2	Perfil dos professores entrevistados	46

4.3	Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries, na primeira fase da pesquisa	47
4.4	Entrevistas com os professores	59
4.5	Análise do tema “fauna nativa” nas coleções de 5ª série	64
4.6	Análise do tema “fauna nativa” nas coleções de 6ª série	66
4.7	A cartilha ilustrada com alguns animais do Cerrado	69
	<i>4.7.1 Justificativa para a escolha das espécies presentes na cartilha.....</i>	70
4.8	Apresentação do produto aos estudantes	71
4.9	Aplicação do questionário aos estudantes, após a apresentação do produto	72
5	CONCLUSÃO	78
	REFERÊNCIAS	80
	ANEXOS	85

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

A carência de informações sobre a fauna nativa é uma característica marcante nos livros didáticos de ciências adotados pela rede pública do Brasil (GUERRA; GUSMÃO, 2000). Segundo Guerra (2002), a falta de materiais didáticos e paradidáticos contextualizados cria uma lacuna e uma fragmentação do conhecimento dos alunos nas escolas públicas.

Grande parte dos estudantes do ensino fundamental tem o livro didático como uma das principais fontes de informação. Assim, a pouca valorização das espécies nativas nesse tipo de material acaba por se constituir em um importante fator negativo dentro da biologia da conservação, uma vez que o conhecimento da riqueza da biodiversidade é um elemento fundamental para a sua proteção.

Atualmente o material didático ampliou sua função: além de transferir os conhecimentos para a linguagem escrita, tornou-se um instrumento pedagógico que contribui para a formação social e política do indivíduo, bem como um elemento promotor da conscientização ambiental (SOARES, 2002). O livro instrui, informa, diverte, mas acima de tudo prepara para a liberdade. Em conjunto com outras ferramentas, o livro didático tem-se mostrado um dos mais perenes instrumentos de ensino. Isso se deve, em parte, à versatilidade dos materiais editados e à relativa facilidade de acesso, proporcionada tanto pelas políticas públicas – como o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD (BRASIL, 2007) –, quanto pelos recursos das camadas sociais mais abastadas. Atualmente existe uma cultura educacional enraizada que centraliza no livro texto a concepção de instrumento norteador do conhecimento (COMELLI, 2005).

A proposta da pesquisa aqui apresentada foi construir uma cartilha ilustrada com alguns animais do Cerrado, de forma a fornecer subsídios para melhorar alguns aspectos do ensino de ciências na rede pública, através da inserção de um tema fundamental para a valorização e a proteção ambiental. Para a elaboração desse material paradidático, investigamos as concepções dos estudantes e professores de escolas públicas estaduais em relação aos animais nativos e à degradação ambiental. Também verificamos como o tema “fauna nativa” é abordado nos livros didáticos de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental,

verificando a apresentação desse aspecto nos conteúdos do currículo. Foi igualmente investigada a presença de imagens, analisando a sua ligação com o cotidiano dos alunos.

A pesquisa foi desenvolvida no município de Esmeraldas, MG, que possui paisagens variadas constituídas predominantemente pelo bioma Cerrado e suas variações: Cerrado *sensu stricto*, campos, matas de galerias e veredas (ATLAS ESCOLAR HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE ESMERALDAS, 2008).

Um grande problema identificado nessa cidade (que na verdade atinge todo o país, incluindo o Estado de Minas Gerais) é a ocupação desordenada da população, que tem provocado a degradação de áreas importantes (RODRIGUES, 2000). Segundo os dados do IBGE relativos ao censo realizado em 1996 e divulgados por Rodrigues (2000), Esmeraldas foi o município que obteve o maior índice de crescimento populacional, vítima do fenômeno denominado “metropolização”, causado pelo êxodo urbano dos grandes centros de sua vizinhança (como Belo Horizonte, Contagem, Betim, Sete Lagoas e Ribeirão das Neves). Foi também vítima de invasões em locais sem infraestrutura, como nas chamadas “áreas verdes” (COSTA *et al.*, 2006). De acordo com esses dados, em 1996 existiam 34.000 habitantes em Esmeraldas; em 2008 esse número é superior a 63.000 (ATLAS ESCOLAR HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE ESMERALDAS, 2008).

Além dos danos provocados pelo acentuado aumento demográfico, a vegetação e a fauna nativa foram consideravelmente descaracterizadas pela atividade agropecuária e principalmente pela extração de areia (ATLAS ESCOLAR HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE ESMERALDAS, 2008).

Nesse contexto, foram estabelecidas as seguintes etapas para a realização da pesquisa: (a) levantamento bibliográfico sobre a degradação do Cerrado e de sua fauna, em âmbito nacional e também em âmbito regional, verificando a situação desse bioma no município envolvido no estudo; (b) levantamento bibliográfico de livros didáticos em relação ao tema “fauna nativa”; (c) caracterização socioambiental do município de Esmeraldas e dos impactos provocados pela extração de areia; (d) aplicação de questionários aos estudantes, para conhecer suas concepções com relação à fauna nativa; (e) entrevistas com os professores de ciências de escolas de Esmeraldas, para identificar como esse mesmo tema é abordado em sala de aula (o perfil dos estudantes e dos professores da região de Esmeraldas foi descrito através do cadastro de informações obtido na secretaria das escolas envolvidas na pesquisa); (f) análise da estrutura do livro didático em relação ao tema focalizado; (g) elaboração da cartilha com alguns animais nativos do Cerrado, contendo informações, imagens e

curiosidades sobre esse tema; (h) apresentação da cartilha aos estudantes; (i) aplicação de novos questionários para avaliar a eficácia do material; (j) avaliação dos dados e conclusão.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa centra-se na construção de uma cartilha ilustrada sobre alguns animais do Cerrado, fornecendo subsídios para melhorar alguns aspectos do ensino de ciências na rede pública estadual da cidade de Esmeraldas - MG.

1.2.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, destacam-se os seguintes:

- conhecer e discutir as concepções de estudantes do ensino fundamental de escolas públicas Estaduais de Esmeraldas - MG, sobre o tema “fauna nativa”;
- investigar a abordagem do tema “fauna nativa” nos livros didáticos de 5^a e 6^a séries do ensino fundamental, utilizados nas escolas públicas estaduais da cidade de Esmeraldas - MG, verificando a apresentação desse tema nos conteúdos do currículo;
- analisar a presença de imagens e sua ligação com o cotidiano dos alunos;
- conhecer como os professores abordam questões sobre a fauna nativa em sala de aula;
- avaliar a eficácia do material paradidático produzido.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 O Cerrado e a fauna nativa

O Cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira, estendendo-se por uma área de 2 milhões de km². Hoje, no entanto, restam apenas 20% desse total. Preservado durante a colonização do país, foi a partir da década de 1950, com a construção de Brasília, que o Cerrado passou a sofrer grandes ameaças. Durante as décadas de 1970 e 1980, o bioma foi aos poucos sendo transformado em centro de agricultura e polo de desenvolvimento econômico (BRASIL, 1999).

De acordo com a Fundação Biodiversitas (1994), a fauna do Cerrado de Minas Gerais não é completamente conhecida, e portanto são necessários mais registros científicos sobre o assunto. Segundo Machado (1998), os maiores registros da fauna de Minas Gerais dizem respeito ao bioma Mata Atlântica, havendo necessidade de maiores informações sobre o equilíbrio do Cerrado, que é de fundamental importância para a estabilidade dos demais biomas (BRASIL, 1999).

O Cerrado e a Mata Atlântica são biomas com altos níveis de endemismo, ou seja, incluem espécies que existem estritamente nesse tipo de *habitat*. Apesar disso, poucos estudantes do Município de Esmeraldas têm consciência da riqueza dessa fauna, encontrada muitas vezes ao lado de suas casas (GUERRA; GUSMÃO, 2000).

O Cerrado, bioma predominante em vários estados brasileiros, foi incluído na lista dos chamados 25 *hotspots*, que são as áreas críticas para a conservação do mundo, definidas com base na sua importância para a existência de espécies endêmicas de distribuição geográfica restrita e pelo grau de ameaça ambiental (MENDES, 2005). Essas regiões são consideradas como “*hotspots*” de biodiversidade mundial (MYERS *et al.*, 2000).

Segundo Sick (1997), não é fácil estabelecer uma fauna exclusiva do Cerrado, pois muitos animais que vivem nesse bioma podem também ser encontrados em outras paisagens. No entanto, há certo grau de endemismo, principalmente com relação às aves e roedores (SICK, 1997).

Alguns estudos demonstram a riqueza endêmica e a variedade de espécies. O número de espécies estimado para o Cerrado é de 14.425, o que representa 47% da fauna estimada para todo o Brasil (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 1994).

Segundo Silva (1995), foram catalogadas 837 espécies de aves no Cerrado, sendo 30 delas endêmicas na região, representando o quarto lugar no mundo em variedades. Dentre as aves mais típicas destacam-se a ema (*Rhea americana*), que é maior ave das Américas; a seriema (*Cariama cristata*), ave típica do Cerrado, conhecida como a “voz do Cerrado” devido à sua vocalização (SIIVA, 1995); e o tucano (*Rhamphastos toco*), que é uma ave comumente avistada nesse bioma.

De acordo com Silva (1995), foram identificadas em Minas Gerais 190 espécies de mamíferos não-aquáticos, o que representa 40% desse grupo catalogado no Brasil; dessas 190 espécies, 20 são endêmicas. Muitos desses mamíferos têm hábitos noturnos, ficando escondidos em tocas ou em outros abrigos. Algumas espécies, como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), estão vulneráveis e sujeitas à extinção devido à caça e principalmente à destruição do *habitat*. Outro exemplo de espécie vulnerável é o lobo-guará (*Chisocyon brachyurus*). Encontram-se ainda no Cerrado a onça-parda, a anta, o veado-campeiro e o ouriço-cacheiro, dentre outros mamíferos.

Há ocorrência de cerca de 180 espécies de répteis apontados como típicos desse bioma, entre serpentes, lagartos e jacarés, com destaque para as 120 espécies de serpentes, que representam quase a metade das catalogadas no Brasil (CEMIG, 1993).

Dentre os anfíbios, foram identificadas 200 espécies em Minas, o que corresponde a 1/3 das existentes no país, incluindo os gêneros endêmicos de anuros, como sapos e pererecas (MACHADO, 1998).

Muitas espécies nativas foram extintas e várias são consideradas vulneráveis ou ameaçadas de extinção, devido à degradação desses biomas (IBGE, 2007). A caracterização das espécies nativas brasileiras é assim definida pelo IBAMA (2007):

Animais nativos são aqueles pertencentes às espécies silvestres, migratórias ou quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham sua vida ou parte dela ocorrendo naturalmente dentro do território brasileiro.

Também a Mata Atlântica possui atualmente no Estado de Minas Gerais apenas 14,57% da sua extensão original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2002), e a área remanescente é formada basicamente por fragmentos isolados, distribuídos ao longo de uma paisagem formada por pastos e campos agrícolas (HIRSCH, 2003).

O Cerrado já perdeu 60% de sua cobertura original em um espaço de 40 anos (ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004). O Brasil ocupa o quarto lugar em número de espécies de mamíferos ameaçados, e o segundo em espécies de pássaros ameaçados (BAILIE;

GROOMBRIDGE, 1996). Através de uma análise mais regionalizada, Fonseca *et al.* (1994) estimaram em 25% a fração da fauna de mamíferos brasileiros que se encontra ameaçada. Trata-se de um dado bastante alarmante, já que essa é uma classe muito conhecida, cujo status pode ser indicativo de níveis de fragilidade de outros táxons.

Dentre as espécies consideradas ameaçadas, várias das populações demograficamente estáveis estão restritas somente às unidades de conservação, e suas probabilidades de persistência estão ligadas em grande parte ao futuro dessas áreas. Segundo a Fundação Biodiversitas (2003), existe no Brasil um registro de 473 espécies ameaçadas (FIG. 1), sendo 99 de mamíferos (FIG. 2).

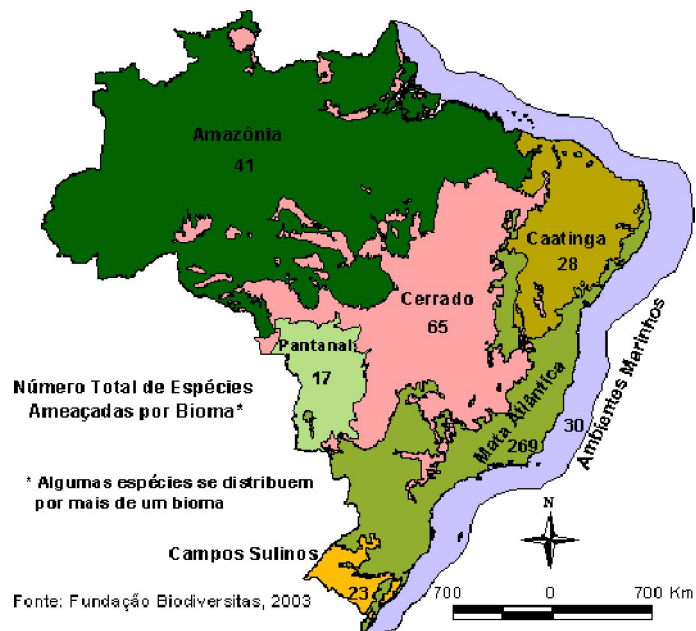


Figura 1: Número total de espécies animais ameaçadas por bioma no Brasil, até 2003
Fonte: Fundação Biodiversitas, 2003

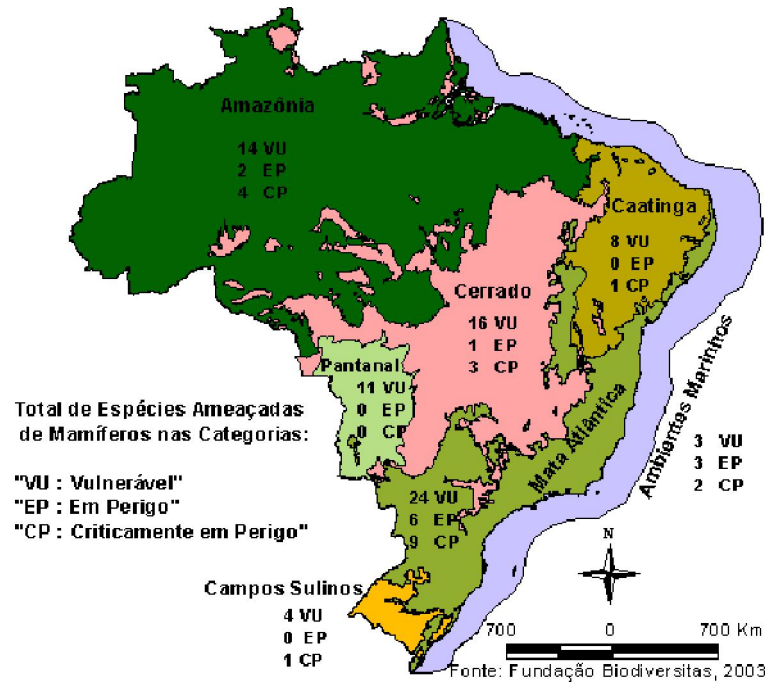


Figura 2: Total de espécies de mamíferos ameaçadas no Brasil, de acordo com a categoria de ameaça de extinção
Fonte: Fundação Biodiversitas, 2003

O grau de ameaça de extinção de cada espécie é dividido em categorias pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), através da análise de fatores como os seguintes: o tamanho da população, a sua distribuição geográfica, a extensão de ocorrência, a área de ocupação e a redução no tamanho da população. Assim, os animais ameaçados são classificados em três categorias: criticamente em perigo, em perigo e vulnerável (IBAMA, 2007).

2.2 A fauna nativa, o livro didático e os materiais de apoio

Guerra e Gusmão (2002), em trabalho realizado em João Pessoa, Paraíba, concluíram que uma das grandes dificuldades enfrentadas pelos professores de escolas públicas de ensino fundamental é a falta de material didático que respeite sua cultura, suas crenças e sua linguagem, e que seja assim adequado à sua realidade. Na maioria dos livros didáticos

analisados pelos autores foram percebidos temas referentes à cadeia alimentar onde aparecem paisagens africanas, nas quais leões se alimentam de zebras.

Um dos problemas encontrados nas imagens trazidas pelos livros didáticos brasileiros é a presença marcante de paisagens estrangeiras e de animais exóticos, substituindo aquelas imagens características do Brasil (SILVA, 2005). Os animais exóticos são assim definidos pelo IBAMA:

Animais exóticos são aqueles cuja distribuição geográfica não inclui o território brasileiro. São consideradas espécies exóticas, sendo ou não introduzidas pelo homem. (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2007)

Muitas espécies nativas, como o lobo-guará, a onça-parda, o tamanduá-bandeira, o ouriço-cacheiro, a ema, o tucano, a coruja, o canário-da-terra, a seriema, a jararaca, a cascavel, o jabuti, a perereca-do-brejo, a ararajuba, o mico-leão-de-cara-dourada, o tatu-canastra e a ariranha, dentre outras espécies, poderiam aparecer em imagens destacadas nos livros didáticos, para valorizar a riqueza da fauna nativa, além de incentivar os alunos a respeitá-la e a protegê-la.

Czapski (1998) acredita que, para garantir o sucesso de um programa de educação ambiental na escola, seja fundamental a escolha de materiais de apoio mais adequados. A implementação de um material complementar que possa enriquecer o livro didático e o ensino de ciências, favorecendo a aprendizagem, pode atenuar distorções como as relatadas acima.

É importante destacar que o ensino fundamental é uma das etapas mais importantes na formação do aluno, responsável pelo amadurecimento de ideias e concepções acerca da realidade e do mundo em que se vive (MENDES, 2005). De acordo com Bizzo (2000), os livros didáticos muitas vezes disseminam posições discriminatórias e preconceituosas, e além disso muitas vezes apresentam ideias reducionistas, e por isso devem ser constantemente avaliados para que, se necessário, sejam reestruturados.

O livro didático geralmente é elaborado conforme a compatibilidade da carga horária da disciplina (MENDES, 2005). O professor tem em mãos uma preciosa ferramenta, que complementa seus conhecimentos, expande sua cultura e funciona como instrumento de atualização, principalmente no Brasil, onde a baixa remuneração dos professores dificulta os processos de formação continuada (FREITAS; CARVALHO, 2001). Existe atualmente uma preocupação do Governo Federal e Estadual em promover campanhas para incentivar e disponibilizar o livro didático para todas as séries do ensino básico (SOARES, 2002). Todos os anos são introduzidos novos dados ao conteúdo das obras, o que possibilita acompanhar a

evolução das ideias e dos conceitos (DOS SANTOS, 2006). O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) e o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA) avaliam a qualidade dos livros e indicam os que poderão ser adotados pelas escolas das redes federal, estadual e municipal, e pelas entidades parceiras do programa Brasil Alfabetizado.

No ensino de ciências, os materiais paradidáticos ou materiais de apoio ao professor e estudantes apresentam-se como mais um recurso que contribui para o processo de ensino-aprendizagem, ao introduzir conceitos e conteúdos necessários para que o aluno compreenda questões que envolvem aspectos sociais, culturais e econômicos, preparando-o para participar ativamente na sociedade (SOUZA *et al.*, 2007).

Além disso, os materiais paradidáticos podem também favorecer o tratamento interdisciplinar dos conhecimentos científicos, apresentando os conteúdos de interesse a partir de temas do cotidiano, auxiliando assim os estudantes no exercício da cidadania em sua plenitude (CARMO, 2007). Segundo Carvalho *et al.* (1998), a relação entre a aula de ciências e as outras disciplinas pode ser feita quando o professor propõe aos alunos a leitura de materiais paradidáticos que tratam do tema estudado em sala de aula.

2.3 O proposta curricular de ciências para as escolas públicas da rede estadual

O currículo adotado na rede estadual de ensino é norteado pelos Conteúdos Básicos Comuns (CBC). Esse documento apresenta a proposta curricular de ciências para o ensino fundamental - segmento de 6ª à 9ª série, elaborada a partir de discussões feitas pelos Grupos de Desenvolvimento Profissional e consultores da área, no projeto Escolas Referência - GDPs (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS; CBC, 2007). Trata-se de um documento elaborado no sentido de incorporar as Ciências da Natureza no currículo escolar, contendo diretrizes e critérios para a seleção dos conteúdos.

A proposta curricular do CBC é compatível com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e se inspira em várias de suas proposições (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS; CBC, 2007). Essa proposta para a área de ciências não pretende homogeneizar as práticas docentes, mas sugerir caminhos que possibilitem a promoção da autonomia de cada professor no desenvolvimento de seu trabalho. A proposta curricular do CBC propõe um currículo flexível, capaz de se ajustar à realidade de cada

escola, de cada região do Estado, bem como às preferências e estilos de ensino de cada professor ou das escolas.

A proposta curricular do CBC preserva espaço de autonomia e tomada de decisões por parte dos professores e equipes de professores nas escolas. É importante, ainda, que a escola decida o ordenamento curricular que melhor se aproxime das necessidades formativas de seus alunos, das condições da escola e das características de seus professores. (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS; CBC, Ciências Ensino Fundamental, p. 24, 2007)

Percebe-se, com certa frequência, que os estudantes apresentam dificuldades em estabelecer relações entre os conteúdos escolares de ciências e as situações da vida cotidiana. Com isso, apresentam dificuldades em tirar conclusões sobre as contribuições desses conteúdos para o seu relacionamento com o mundo (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS; CBC, 2007).

Levando em conta esse fato, a proposta curricular de ciências naturais, de acordo com o CBC, apresenta um desenvolvimento em torno de três eixos curriculares: (a) ambiente e vida; (b) corpo humano e saúde; e (c) construindo modelos. Esses eixos definem as diretrizes gerais para o currículo.

O eixo temático “ambiente e vida” incentiva os estudantes a lançarem um novo olhar sobre o mundo à sua volta, reconhecendo nele padrões e processos. De acordo com o CBC, o eixo temático “ambiente e vida” pode ser dividido em sete temas:

- diversidade da vida nos ambientes;
- diversidade dos materiais;
- formação e manejo dos solos;
- decomposição dos materiais;
- qualidade da água e qualidade de vida;
- energia nos ambientes;
- evolução dos seres vivos.

A cultura popular e o conhecimento cultural passam a ser considerados na orientação do currículo de ciências. Essas modificações podem advir, segundo os pesquisadores, da perspectiva construtivista (GONDIM; MOL, 2008). Pomeroy (1994) apresenta algumas estratégias para a educação científica, como a exploração das inter-relações entre ciência,

tecnologia e sociedade dentro do contexto de vida dos estudantes, além da utilização de recursos locais e problemas locais.

A fauna nativa pode ser incluída no eixo temático “ambiente e vida”, dentro do tema “diversidade da vida nos ambientes”. O enfoque deve ser predominantemente ambiental, mostrando a importância das interações na manutenção da vida e as consequências das ações humanas no equilíbrio do ambiente.

2.4 A etnobiologia e suas contribuições para o ensino de ciências

Atualmente novas áreas de estudo, como a etnobiologia, podem contribuir para o aprimoramento do material de ensino em relação à educação ambiental. Segundo Ribeiro (1997), a etnobiologia é o estudo dos sistemas de classificação biológica; é uma área recente da antropologia que se propõe a entender como os diversos povos classificam e compreendem seu ambiente físico e cultural. Subdivide-se em etnobotânica, etnozootologia, etnopedologia e etnoecologia. A etnobiologia, termo relativamente recente, surgiu com a linha de pesquisa conhecida como etnociência, que ganhou impulso a partir da década de 1950, com alguns autores norte-americanos que começaram a desenvolver pesquisas na área (HAVERROTH, 1997).

A etnobiologia é essencialmente o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito da biologia. Portanto, está relacionada com a ecologia humana, enfatiza as categorias e conceitos cognitivos utilizados pelos povos em estudo. (POSEY, 1987, p. 15)

A educação ambiental, ao buscar soluções para os problemas que nos afligem, propõe novos modelos de relacionamentos mais harmônicos com a natureza, além de novos paradigmas e novos valores éticos, com uma visão holística e sistêmica que estimula cada indivíduo a exercitar a cidadania (BAILÃO, 2001).

A análise das concepções sobre a fauna e as formas como esse conhecimento é transmitido já foram temas abordados por alguns autores, como Razera *et al.* (2006), numa pesquisa com estudantes indígenas de uma tribo Tupinambá no Brasil. Nesse estudo, Razera *et al.* afirmam que as análises etnobiológicas constituem um instrumento útil para o processo de ensino, no resgate cultural indígena.

Em suas entrevistas, Razera *et al.* (2006) observaram que os estudantes indígenas citaram vários exemplos de animais que não fazem parte da fauna nativa, como por exemplo a zebra, o leão, o tigre, o urso, o elefante e a girafa. Atribuíram esse fato à influência dos meios de comunicação e das escolas, uma vez que é frequente encontrar tais exemplos e/ou ilustrações nos livros didáticos utilizados pelos indígenas. Bizerril (2003) também constatou que a grande maioria das ilustrações dos livros didáticos é constituída por animais africanos, australianos e domésticos.

Segundo Gibson (2005), cada indivíduo percebe, vivencia e interpreta o mundo que conhece à sua maneira. Sendo assim, a percepção é uma consequência direta das propriedades do meio. Segundo Oliveira (1997), quando estudamos as origens das concepções dos alunos, devemos considerar que elas sofrem influência dos aspectos culturais, históricos, sociológicos e psicanalíticos.

Furtado e Branco (2003) sugeriram que a influência da fauna exótica pode ocorrer devido à escassez de documentários sobre a vida animal nativa brasileira, pois a mídia geralmente enfatiza animais de outros continentes. Em sua pesquisa em zoológicos catarinenses com visitantes com idade igual ou superior a doze anos, Furtado verificou que aproximadamente 35% dos entrevistados não citaram nenhum animal da fauna nativa, quando solicitados a citar três animais da fauna nativa.

2.5 Município de Esmeraldas – breve caracterização

O município de Esmeraldas possui uma área de 943 km², sendo a maior cidade da região metropolitana de Belo Horizonte (FIG. 3). Apresenta clima tropical quente e úmido, com vegetação predominante de Cerrado e alguns fragmentos de Mata Atlântica (RODRIGUES, 2000). Atualmente a vegetação do Cerrado encontra-se bastante devastada, devido às atividades agropecuárias e à extração de areia, que é uma atividade significativamente tradicional na região (ATLAS ESCOLAR HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE ESMERALDAS, 2008).

Esmeraldas é banhada por vários cursos de água, todos pertencentes à bacia do São Francisco (ATLAS ESCOLAR HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE ESMERALDAS, 2008). O ambiente dessa cidade vem sofrendo diversas intervenções antrópicas ao longo dos anos, o que vem alterando esses cursos de água.

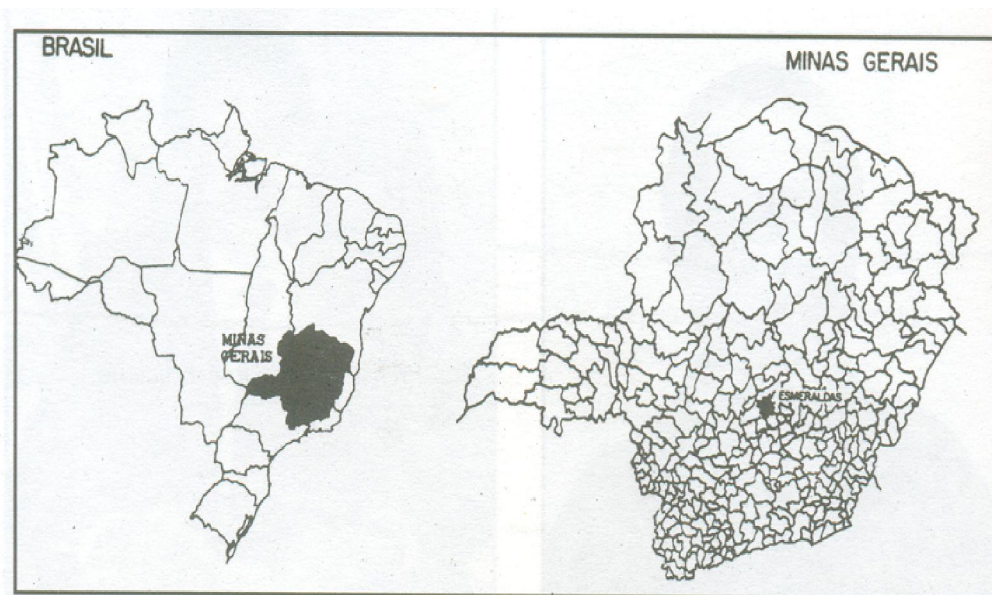


Figura 3: Mapa com a posição geográfica do município de Esmeraldas
Fonte: IBGE, 2007

A posição geográfica de Esmeraldas permite fácil acesso às grandes capitais, por meio de rodovias asfaltadas: Belo Horizonte se encontra a 60 km de Esmeraldas; Rio de Janeiro, a 485 km; São Paulo, a 590 km; Brasília, a 720 km; e Vitória, a 780 km. Esmeraldas possui três distritos – Sede, Andiroba e Melo Viana – e 20 povoados (ATLAS ESCOLAR HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE ESMERALDAS, 2008) .

2.6 Extração de areia em Esmeraldas

A extração de areia é a maior fonte de receitas do município de Esmeraldas. Trata-se de uma atividade econômica difundida há cerca de trinta anos, cuja produção diária é de 2.700 toneladas, transportadas por até 300 caminhões/dia, principalmente para o segmento da construção civil de Belo Horizonte, Betim, Ribeirão da Neves e Contagem (RODRIGUES, 2000).

Esse processo exploratório vem sendo fortemente condenado por diversos setores da sociedade, em função dos desequilíbrios que essa atividade pode causar na dinâmica fluvial. O efeito imediato e direto dessa ação é a redefinição dos limites do canal, pela retirada ou adição de materiais, o que por sua vez pode promover uma mudança no padrão de fluxo e transporte de sedimentos (OLIVEIRA; MELLO, 2007). Lelles *et al.* (2005) verificaram que as atividades de extração de areia são de grande importância para o desenvolvimento social, mas igualmente responsáveis por impactos ambientais negativos.

2.6.1 Descrição do processo mineração

O processo de exploração de areia consiste no decapamento das camadas vegetais e de solo e sua posterior estocagem, sendo essa operação executada mecanicamente com o uso de trator de esteiras e/ou pá-carregadeira-mecânica, nos locais que se fazem necessários para a abertura dos caixotes. A areia é retirada por dragagem na planície aluvial, podendo provocar impactos negativos no leito e na mata ciliar.

Inicialmente é feita a abertura de uma cava na planície, com o uso de pá-carregadeira-mecânica, para a qual é bombeada água e instalada a draga. A draga suga a polpa que é levada por tubulação de recalque em ferro fundido, conduzindo a areia até os caixotes (FIG. 4 e 5).



Figura 4: Draga operando na exploração de areia – Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz



Figura 5: Lançamento da polpa no caixote – Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz

Os caixotes são áreas de deposição e estocagem de areia dragada (FIG. 6). Na saída da tubulação de recalque há uma peneira de malha grossa, que retém as pedras e pedregulhos. Esse material retido retorna às áreas já exploradas em processos anteriores.



Figura 6: Detalhe da área onde ocorre a extração de areia- Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz

A areia estocada nos caixotes sofre um processo de secagem natural, resultando no produto final. Para cada metro cúbico de areia dragada são bombeados aproximadamente 1000 litros de água. A areia é comercializada com aproximadamente 5% de água. O transporte do produto final, das pilhas de estoque, é feito por caminhões basculantes, sendo utilizadas pás mecânicas para seu carregamento, ou tantos homens quantos forem necessários para a realização da tarefa.

2.6.2 Impactos ambientais provocados pela extração de areia em Esmeraldas

Segundo Rufino *et al.* (2008), a extração de areia é uma atividade altamente impactante no meio ambiente. Lelles *et al.* (2005) identificaram 49 impactos resultantes das atividades de extração de areia, sendo 36 negativos (73,47%) e 13 positivos (26,53%).

Através de informações obtidas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Esmeraldas em 2007, os principais impactos provocados pela extração de areia são: retirada da cobertura do solo, erosão, assoreamento, impactos sobre a comunidade e consequentes alterações climáticas, faunísticas e da flora natural.

Os recursos hídricos são bastante sensíveis às atuações antrópicas, sendo a extração de areia uma delas. Esse problema se torna ainda mais grave quando a extração é feita de forma incorreta, sem os devidos critérios e cuidados, o que pode acarretar graves agressões ao meio ambiente (OLIVEIRA; MELLO, 2007).

2.6.3 Caracterização dos impactos ambientais

As atividades extrativistas minerais apresentam especificidades e provocam impactos diferentes no meio ambiente (CAETANO, 2006). As alterações ambientais provocadas pela mineração são irreversíveis na maioria dos casos (RUFINO; FARIAS; DANTAS NETO,

2008). Qualquer exploração mineral, independentemente de sua magnitude, sempre provoca alterações na paisagem original.

Nesse processo podem também ser identificados impactos positivos, como a geração de empregos e a contribuição para o desenvolvimento regional. Porém, os principais impactos provocados pelo processo mineratório de areia são negativos (LELLES *et al.*, 2005). Os principais impactos ambientais citados pelo Plano de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas (PRAD) são comentados a seguir.

2.6.3.1 Retirada da cobertura do solo

Para extrair areia é feita a retiradas da cobertura vegetal e da camada fértil do solo. A retirada da cobertura vegetal provoca um forte impacto decorrente da descaracterização, que influi qualitativamente e quantitativamente para a erosão do solo. Isso ocorre porque o sistema radicular das plantas é importante para a proteção da coesão, da estrutura, da aeração, das atividades biológicas e da fertilização do solo. As folhas absorvem, armazenam e refletem os raios solares, influenciando na temperatura da superfície do solo, na evaporação e na evapotranspiração (FIG. 7).



Figura 7: Solo sem cobertura vegetal – Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz

A flora é fundamental para o desenvolvimento e a sobrevivência das espécies do reino animal, uma vez que contribui na base da cadeia alimentar e constitui um *habitat* natural. Paralelamente, os vegetais dependem da fauna, principalmente da avifauna, para dispersar suas sementes, polinizar flores, controlar populações, fornecer matéria orgânica e controlar pragas (OLIVEIRA; MELLO, 2007).

A cobertura vegetal influencia diretamente o regime hidrológico. As águas das chuvas são interceptadas pela folhas, minimizando o impacto da água no solo. É a camada de folhas (serrapilheira) que regula a infiltração, diminuindo o escoamento superficial (PRAD, 2000).

2.6.3.2 Erosão

A retirada da cobertura vegetal intensifica o impacto da chuva no solo desprotegido, acarretando a desagregação e o arraste das partículas (FIG. 8). Em várzeas desprovidas de cobertura vegetal, os processos erosivos observados com maior frequência são o laminar e o linear (PRAD, 2000).

2.6.3.3 Assoreamento

O material sólido desagregado pelas chuvas é carregado para os cursos de água. Conceitualmente, o assoreamento dos canais naturais produz dois impactos relevantes: o primeiro decorre da diminuição da capacidade de escoamento das calhas fluviais, aumentando os riscos de inundação das áreas marginais; o segundo ocorre sobre o meio hidrobiológico, pelo soterramento das formas de vida que habitam o fundo dos rios e pelo arraste de parte da biota aquática e de partículas orgânicas, que são fontes de alimentos para os peixes (PRAD, 2000).

2.6.3.4 Impactos sobre a comunidade

Por se tratar de atividade que está na base da economia local do município de Esmeraldas - MG, a extração de areia produz impactos na geração de empregos. Deve-se ressaltar a relevância da atividade de extração de areia sobre a oferta de empregos e também sobre a geração de impostos. De fato, apesar de essa atividade não empregar um número elevado de pessoas em cada porto de areia, são gerados empregos no transporte do material aos centros consumidores e na sua comercialização. Além disto, a areia é um instrumento básico da construção civil, que é uma grande demandadora de mão-de-obra (RODRIGUES, 2000).

O impacto visual (FIG. 8) também é um efeito bem significativo (CAETANO, 2006).



Figura 8: Alterações paisagísticas causadas pela extração de areia – Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz

Não importa a tecnologia utilizada: em última análise, a extração de areia é sempre uma atividade danosa ao ambiente. Os principais danos são a retirada de cobertura vegetal e a alteração paisagística (FIG. 8) e a erosão/assoreamento (FIG. 9). Além disso, sabe-se que a camada de areia funciona como filtro físico e biológico para as águas subterrâneas e que, portanto, sua retirada representa a diminuição desses importantes recursos ambientais no ecossistema local. Outra perda importante ao se extrair grandes quantidades de areia é a diminuição da pressão sobre os lençóis freáticos.



Figura 9: Erosão causada pela exploração de areia – Esmeralda - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz

3 METODOLOGIA

3.1 As escolas

A pesquisa aqui relatada foi desenvolvida nas escolas públicas e estaduais centrais da cidade Esmeraldas, região metropolitana de Belo Horizonte: Escola Estadual Santa Quitéria (FIG. 10) e Escola Estadual Professor Augusto Lucas (FIG. 11).



Figura 10: Frente da Escola Estadual Santa Quitéria – Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz



Figura 11: Frente da Escola Estadual Professor Augusto Lucas – Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz

A Escola Estadual Santa Quitéria possui ensino médio durante os turnos da manhã, tarde e noite, e ensino fundamental durante o período da tarde. A Escola Estadual Professor Augusto Lucas possui ensino fundamental no turno da manhã e tarde, e Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período da noite.

3.2 Método adotado e coleta de dados

Os dados foram obtidos por intermédio de questionários aplicados aos alunos de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental das escolas estaduais envolvidas na pesquisa (FIG. 12, 13, 14, 15 e 16) e através de entrevistas com os professores de ciências que lecionam nas mesmas escolas (APÊNDICE A). Os alunos responderam a dois questionários, um antes da apresentação da cartilha (APÊNDICE B) e outro após a utilização da cartilha (APÊNDICE C).



Figura 12: Estudantes de 5ª série da Escola Estadual Santa Quitéria em sala de aula. Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz



Figuras 13 e 14: Estudantes da 6ª série da Escola Estadual Santa Quitéria em sala de aula. Esmeraldas - MG

Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz



Figura 15: Estudantes de 5ª série da E. E. Professor Augusto Lucas em sala de aula. Esmeraldas - MG

Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz



Figura 16: Estudantes de 6ª série da E. E. Professor Augusto Lucas em sala de aula. Esmeraldas - MG
Fonte: Foto Fernanda Medeiros Diniz

Na primeira fase do trabalho, 80 alunos matriculados e frequentes na 5ª série e 91 alunos da 6ª série responderam aos questionários, perfazendo um total de 171 estudantes. Na segunda fase, a cartilha foi apresentada a 40 estudantes da 5ª série e a 53 estudantes da 6ª série que haviam respondido ao questionário da primeira fase, num total de 93 estudantes. Após uma semana, foi aplicado novo questionário a esses 93 alunos que haviam trabalhado com a cartilha.

As entrevistas foram realizadas com três professores de ciências, com o objetivo de conhecer os métodos utilizados para se trabalhar o tema “animais nativos”, e também com o intuito de identificar o perfil dos professores dessa disciplina que trabalham na rede estadual. As entrevistas foram gravadas e depois transcritas.

3.3 Análise das coleções adotadas pelas escolas envolvidas nesta pesquisa

Foi feita a análise das coleções adotadas nas 5^a e 6^a séries do ensino fundamental, buscando conhecer e identificar como o tema relativo à fauna nativa é tratado no livro didático adotado. Em cada conteúdo do programa que abordava a fauna nativa, buscamos a presença e a valorização de fotos ou imagens que ilustram o tema. Foram selecionadas para exame duas coleções de livros didáticos da 5^a e 6^a séries do ensino fundamental, avaliadas pelo PNLD - Plano nacional do livro didático em 2008 e sugeridas pela Secretaria de Educação de Minas Gerais (VASCONCELOS, 2003).

De acordo com os professores, para a escolha do livro didático a ser adotado nas escolas foi realizado um levantamento das prioridades dos alunos, da realidade da escola, das propostas do CBC, do PCN, e foi considerada a avaliação do material no PNDL. A escolha do material foi realizada pelas escolas da seguinte forma: primeiramente foi feita uma análise sistemática da listagem de títulos discutidos e avaliados pelo MEC, disponíveis no PNLD 2008 (BRASIL, 2007); posteriormente, foi feita a verificação da disponibilidade dos livros na biblioteca das escolas centrais da rede estadual de Esmeraldas.

Foram escolhidas para este estudo duas coleções que já foram ou ainda são adotadas, sendo uma para o triênio 2005/2007 (“Ciências – Novo Pensar”, da editora Ática) e outra para o triênio 2008/2010 (“Construindo Consciências”, da editora Scipione) (FIG. 17 e FIG. 18).



Figura 17: Capa da coleção “Ciências – Novo Pensar”, adotada pela E. E. Professor Augusto Lucas, no triênio 2005/2007



Figura 18: Capa da coleção “Construindo Consciências”, adotada pela Escola Estadual Santa Quitéria, no triênio 2008/2010

O primeiro passo foi analisar as obras e identificar nos conteúdos dos livros as abordagens sobre a fauna nativa e a presença das imagens ilustrativas sobre a mesma, com o objetivo de identificar a presença e a adequação à realidade dos alunos do conteúdo científico abordado nos livros. Como referências para a análise foram utilizados os PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais e o PNLN, que é um dos maiores programas de livro didático do mundo (BITTENCOURT, 2004).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania. (BRASIL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO Parâmetros Curriculares Nacionais, 2008).

3.4 Elaboração da cartilha ilustrada com alguns animais nativos do Cerrado

A partir da análise dos dados referentes às entrevistas, aos questionários e à análise do conteúdo presente no livro didático, passamos para a fase da pesquisa que incluiu a

construção de uma cartilha ilustrada com alguns animais nativos do Cerrado, e a posterior verificação da reação dos estudantes frente ao material paradidático elaborado.

Para a elaboração da cartilha, foram escolhidos animais do Cerrado, principalmente os encontrados em Esmeraldas ou os que se enquadram em categorias de ameaças. O sentido dessa cartilha é divulgar a importância da fauna do Cerrado entre os estudantes das escolas públicas estaduais de Esmeraldas, mostrando a necessidade de respeitar e valorizar o bioma em que vivemos.

As imagens para a elaboração da cartilha foram obtidas no site do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e gentilmente cedidas pelos biólogos Antônio Linhares, Cinara Clemente, Dirceu Cordeiro, Fernanda M. Diniz e Ramon Palhares. As informações da cartilha foram adaptadas dos seguintes textos: MMA, CEMIG, Sociedade de Defesa, Pesquisa e Educação Ambiental e IUCN.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perfil dos estudantes

Os estudantes que participaram da pesquisa são moradores das regiões centrais e da periferia da cidade de Esmeraldas, que constitui um dos 34 municípios integrantes da região metropolitana de Belo Horizonte (RODRIGUES, 2000). São residentes principalmente de regiões rurais – normalmente sítios, fazendas e chácaras –, e conseqüentemente conhecem e convivem com o ambiente natural de pequenas cidades, reconhecidamente muito diferente do ambiente dos grandes centros urbanos.

Em média, os alunos que participaram deste estudo possuem renda familiar igual ou inferior a um salário mínimo, e por esse motivo recebem a chamada bolsa escola ou bolsa família, que é um benefício oferecido pelo Governo Federal para as famílias carentes que apresentam atestado de pobreza. Praticamente nenhum dos entrevistados possui computador ou tem acesso à internet.

O Programa Bolsa Família (PBF) é um programa de transferência direta de renda com condicionalidades, que beneficia famílias em situação de pobreza (com renda mensal por pessoa de R\$ 60,01 a R\$ 120,00) e extrema pobreza (com renda mensal por pessoa de até R\$ 60,00), de acordo com a Lei 10.836, de 09 de janeiro de 2004 e o Decreto nº 5.749, de 11 de abril de 2006.

4.2 Perfil dos professores entrevistados

Os professores que participaram desta pesquisa são docentes de ciências que lecionam em escolas públicas estaduais e municipais de Esmeraldas. São professores graduados, com licenciatura plena em Ciências Biológicas ou licenciatura em Ciências e Matemática. Todos são moradores da cidade e contratados com uma carga horária de 36 aulas semanais, sendo três aulas para cada turma. Cada um dos professores, portanto, trabalha com 12 turmas de ensino fundamental ou médio.

4.3 Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries, na primeira fase da pesquisa

Os questionários foram aplicados aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental, no mês de maio de 2008, durante um momento da aula cedido pelo professor. Não houve abordagem do professor com os alunos sobre o tema, para não influenciar os resultados. As questões respondidas pelos alunos foram:

1. Você sabe a diferença entre animais nativos e animais exóticos?
2. Cite os animais que você mais conhece.
3. Onde você aprendeu sobre esse animal? Na escola ou em outro meio? Qual?
4. O seu livro didático ilustra a fauna nativa?
5. Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?
6. Você acha que a extração de areia provoca danos ao ambiente de nossa cidade?

A TAB. 1 a seguir registra as respostas obtidas para a primeira pergunta, em que os alunos são solicitados a responder se conhecem a diferença entre animais nativos e exóticos.

TABELA 1

Respostas dos estudantes das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, para a primeira pergunta: “Você sabe a diferença entre animais nativos e exóticos?”

	Sim	Não	Total
Estudantes de 5ª série do ensino fundamental da Escola Estadual Santa Quitéria	26	21	47
Estudantes de 5ª série do ensino fundamental da Escola Estadual Prof. Augusto Lucas	19	14	33
Estudantes de 6ª série do ensino fundamental da Escola Estadual Santa Quitéria	48	10	58
Estudantes de 6ª série do ensino fundamental da Escola Estadual Prof. Augusto Lucas	13	20	33
Total	62% (106)	38% (65)	100% (171)

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

Embora a maioria dos estudantes tenha respondido que conhece a diferença entre animais nativos e exóticos, percebemos que não conseguem acertar a definição dos conceitos quando solicitados. Dos 80 estudantes da 5ª série da E. E. Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, nenhum conseguiu diferenciar os animais nativos dos animais exóticos. Dos 58 estudantes da 6ª série da E. E. Santa Quitéria, nove mostraram conhecer e diferenciar os termos. Já entre os estudantes da 6ª série da E. E. Augusto Lucas, nenhum conseguiu diferenciar animais exóticos de animais nativos.

De acordo com a análise dos resultados dessa primeira questão, verificamos que além de os estudantes não conhecerem os termos “nativo” e “exótico”, eles apresentam dificuldades em relação ao conceito de extinção. Grande parte dos alunos que participaram desta pesquisa acredita que o termo “exótico” significa a mesma coisa que “em extinção” (FIG. 19).

1. Você sabe a diferença entre animais nativos e animais exóticos?

É que os nativos estão em território e os exóticos não estão.

Figura 19: Resposta de um estudante de 5ª série da Escola Estadual Santa Quitéria, referente à primeira questão

No QUADRO 1 a seguir são apresentadas algumas concepções dos estudantes de 5ª e 6ª série do ensino fundamental da E. E. Prof. Augusto Lucas e da E. E. Santa Quitéria, referentes à primeira questão aplicada.

QUADRO 1

Exemplos de respostas dos estudantes sobre a questão: “Você sabe a diferença entre animais nativos e animais exóticos?”

Respostas	Identificação do aluno
<i>“Animais exóticos são os que voam e nativos os que saem da terra.”</i>	5ª série E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Animais nativos vivem na terra e exóticos no mar.”</i>	5ª série da E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Animais nativos são animais de um ambiente mais fechado e animais exóticos são de ambiente aberto.”</i>	5ª série da E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Os animais nativos são da natureza e os exóticos são os que vemos nos livros.”</i>	5ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Os animais nativos estão em extinção e os exóticos temos que pagar para ver, como no zoológico.”</i>	5ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Os animais nativos são os que vivem nas casas, e exóticos os que vivem na rua.”</i>	5ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Os animais nativos ainda existem bastante deles, os exóticos estão em extinção.”</i>	6ª série da E. E. Prof. August Lucas
<i>“Os animais nativos são de verdade e os exóticos são de mentira.”</i>	6ª série da E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Os animais nativos são aqueles que podem ser domésticos e animais exóticos são os que vivem em florestas.”</i>	6ª série da E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Os animais nativos nós vemos e conhecemos, os exóticos são poucos e estão em extinção.”</i>	6ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Os animais nativos estão perto de nós e os exóticos estão em extinção.”</i>	6ª série da E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Os animais nativos são os animais criados na natureza e os exóticos são criados em cativeiro.”</i>	6ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Animais nativos são da nossa origem, ou seja, do nosso país e os exóticos que não são do nosso país.”</i>	6ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Os nativos são aqui do nosso país, os exóticos são de outro país.”</i>	6ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Os animais nativos são aqueles próprios de nossa região que é o nosso país e os exóticos são de outros países.”</i>	6ª série da E. E. Santa Quitéria

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

Quando os estudantes foram solicitados a mencionar os animais mais conhecidos por eles, exemplificaram 42 diferentes animais (QUADRO 2). De todos os animais citados, o gato, o cachorro, o boi e a galinha apareceram com maior frequência, o que demonstra o relacionamento da resposta com fatos do cotidiano. Por serem considerados animais domésticos, é comum encontrar pelo menos uma dessas espécies nas residências dos estudantes.

Segundo Moura (2004), no estado de domesticação podem estar incluídos animais de espécies nativas ou exóticas, provenientes da natureza ou do cativeiro, que passam a viver em ambiente doméstico, seja com a finalidade de consumo (alimento) ou companhia (estimação).

Nas respostas dos estudantes para a segunda questão, percebermos que, entre os animais mencionados pelos alunos, o grupo dos vertebrados obteve a quase totalidade das respostas. Dentre os vertebrados citados, os da classe Mammalia foram os mais citados (QUADRO 2). Em seguida, foram mencionadas as aves, os répteis, os anfíbios e os peixes. Uma vez que a maioria dos estudantes habita a zona rural, vive em fazendas ou tem pais que trabalham nesses locais, deduz-se que esses estudantes acabam possuindo maior convivência com os mamíferos.

Em grande parte dos questionários respondidos pelos estudantes não são citados os invertebrados. Foram citados apenas três: o carrapato, a aranha e apenas um inseto, a abelha. Esse número de citações torna-se irrelevante se comparado à grande quantidade de insetos existentes. (RAZERA; BOCCARDO; PAULA, 2006).

QUADRO 2

Animais relacionados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, em resposta à questão: “Cite alguns animais que você mais conhece”, antes da apresentação da cartilha

	5ª Série	6ª Série
Escola Estadual Santa Quitéria	Cachorro, galinha, vaca, cavalo, pato, águia, touro, tigre, galo, tatu, arara, lobo, quati, lontra, gato, elefante, cobra, girafa, macaco, onça, urso, paca, jacaré, leão, zebra, baleia, bisão, papagaio, maritaca, rato, sapo, porco, coelho, tatu, raposa, tartaruga, tamanduá, codorna, cactua, mico-leão, hipopótamo, mamute.	Cachorro, gato, cavalo, vaca, galinha, porco, cobra, elefante, leão, macaco, urso polar, tamanduá, baleia, arara, mico-leão, avestruz, jacaré, pomba, raposa, lobo, tucano, onça, periquitos, zebra, tatu, seriema, girafa, camelo, hipopótamo, capivara, paca, borboleta, coelho, sapo, pato, morcego, carneiro, tigre, gavião, tartaruga.
E. E. Prof. Augusto Lucas	Cavalo, cachorro, cobra, leão, lobo, cervo, onça, crocodilo, macaco, gato, surubim, elefante, girafa, boi, veado, galinha, cavalo, peru, zebra, ema, rato, macaco, leopardo, pingüim, baleia, tubarão, jacaré, burro, hipopótamo, tartaruga, carrapato, cobra, rinoceronte, onça, arara, hiena.	Cachorro, hamster, cavalo, periquito, gato, vaca, galinha, papagaio, leão, elefante, cobra, aranha, porco, onça, canarinho, ganso, urso, tatu, elefante, leopardo, baleias, quatis, coelho, macaco, girafa, tartaruga, raposa, tatu, tamanduá, capivara, abelha, cabras, jacaré.

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

Resumindo, as FIG. 20 e 21 abaixo representam a porcentagem de citações de animais domésticos, exóticos e nativos citados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental, durante essa primeira fase da pesquisa. Percebemos que nas duas situações há prevalência de animais domésticos; em segundo lugar ficam os exóticos, e por último os nativos.

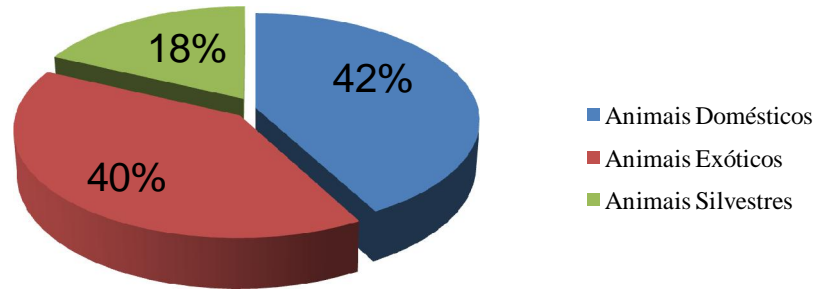


Figura 20 : Esquema representativo dos animais mais citados pelos estudantes de 5ª série das Escolas Estaduais Prof. Augusto Lucas e Santa Quitéria de Esmeraldas-MG, durante a primeira fase da pesquisa, antes da apresentação da cartilha

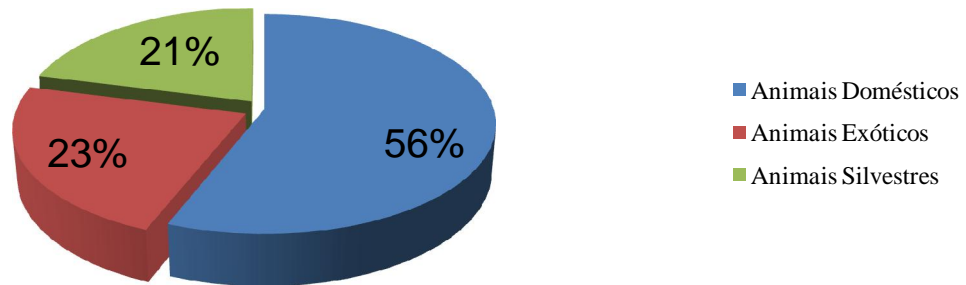


Figura 21: Esquema representativo dos animais escolhidos pelos estudantes de 6ª série das Escolas Estaduais Prof. Augusto Lucas e Santa Quitéria de Esmeraldas- MG, na primeira fase da pesquisa, antes da apresentação da cartilha

Outro aspecto que chama a atenção é a citação de animais que não fazem parte da fauna nativa, como a zebra, o tigre, o urso, o elefante, a girafa e o leão. Isso pode ser interpretado como influência da escola, pois é comum encontrar tais exemplos e/ou ilustrações em livros didáticos (RAZERA; BOCCARDO; PAULA, 2006). A presença de animais exóticos dentre os mencionados pelos estudantes também pode ser consequência dos diversos meios de comunicação, como documentários e programas infantis; e também pode representar um reflexo das excursões, como por exemplo as realizadas ao zoológico (RAZERA; BOCCARDO; PAULA, 2006).

As respostas obtidas para a terceira questão (“Onde você aprendeu sobre esse animal? Na escola ou em outro meio? Qual?”) são apresentadas nas tabelas 2 e 3 abaixo. Nessa questão os alunos podiam citar um ou vários meios de informação que os levaram ao conhecimento a respeito da fauna.

TABELA 2

Respostas dos estudantes de 5ª e 6ª séries da E. E. Santa Quitéria, de Esmeraldas - MG, referente às questões: “Onde você aprendeu sobre esse animal? Na escola ou em outro meio? Qual?”

	5ª Série	6ª Série
Escola: aulas e com o livro didático	26	37
Televisão	9	18
Casa	18	7
Outros meios, como revistas, jornais, propagandas, passeios e visita ao zoológico	5	9
Total	58	71

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental da E. E. Santa Quitéria

TABELA 3

Respostas dos estudantes de 5ª e 6ª séries da E. E. Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, referente às questões: “Onde você aprendeu sobre esse animal? Na escola ou em outro meio? Qual?”

	5ª Série	6ª Série
Escola: aulas e com o livro didático	31	27
Televisão	5	10
Casa	4	14
Outros meios como revistas, jornais, propagandas, passeios e visita ao zoológico	11	4
Internet		1
Total	51	56

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental da E. E. Prof. Augusto Lucas

Segundo Oliveira (1997), como já mencionado, as concepções dos estudantes são influenciadas por aspectos culturais, históricos, sociológicos e psicanalíticos. Grande parte do conhecimento sobre animais é transmitida de geração para geração, por intermédio de membros da família (pais, avós ou irmãos mais velhos, por exemplo). Alguns estudantes admitiram ter adquirido esse conhecimento na escola, com o auxílio da professora e dos livros didáticos.

De acordo com os estudantes da E. E. Santa Quitéria, as maiores fontes de informação são a escola (durante as aulas) e o livro didático. Outro importante meio de obtenção de informações é a televisão. O meio familiar também se apresenta como bastante relevante, já que muitos alunos escreveram que aprenderam sobre o assunto em suas casas, pois normalmente convivem com animais. Um passeio ao zoológico parece inesquecível para alguns dos alunos, que se lembram de animais como o elefante, a zebra e o gorila.

Quando analisamos as respostas oferecidas pelos estudantes da E. E. Augusto Lucas, percebemos um dado diferente: um único aluno respondeu que obteve conhecimento sobre os animais pela internet. Com relação aos demais alunos, o resultado foi semelhante ao obtido na E. E. Santa Quitéria, ou seja, a escola foi citada mais frequentemente como o meio de obtenção do conhecimento sobre os animais. A televisão também foi amplamente citada pelos estudantes como fonte da informação.

Em resposta à quarta questão (“O seu livro didático ilustra a fauna nativa?”), os estudantes afirmaram que as duas coleções adotadas pelas escolas ilustram a fauna nativa. Porém, a partir das respostas observa-se que os alunos indicam que a coleção adotada pela E. E. Augusto Lucas ilustra esse tema com maior ênfase (TAB. 4).

TABELA 4

Respostas dos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, referente à quarta questão: “O seu livro didático ilustra a fauna nativa?”

Escolas	5ª Série		6ª Série	
	Sim	Não	Sim	Não
E. E. Santa Quitéria	26	21	52	06
E. E. Prof. Augusto Lucas	33	0	31	02
Total	34,5% (59)	12% (21)	48,5% (83)	5% (08)

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

O QUADRO 3 a seguir apresenta as respostas para a quinta pergunta (“Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?”). O quadro revela que há uma prevalência de animais domésticos e exóticos nas respostas dos estudantes, e também que existe uma influência dos times de futebol na escolha do mascote brasileiro. O futebol é um esporte comum na vida dos discentes, e torcer por um time (que sempre tem um animal como símbolo) faz parte de sua rotina de vida.

QUADRO 3

Animais relacionados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, em resposta à quinta questão: “Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?”, antes da apresentação da cartilha

	5ª Série	6ª Série
Escola Estadual Santa Quitéria	Mico, leão, tigre, gavião, galo, águia, cachorro, gato, raposa, urso, lobo-guará, preguiça, urso panda, escorpião, elefante, coelho, bisão.	Cachorro, gato, arara, mico-leão, tubarão, leão, baleia, cavalo, raposa, galo, tigre, galinha, ovelha, tucano, sapo, lobo, cobra, beija-flor, pomba, tatu, rinoceronte, golfinho, pato mergulhão, tamanduá, macaco.
E. E. Prof. Augusto Lucas	Cachorro, gato, foca, papagaio, galo, leão, tartaruga, cobra, pomba, mico leão dourado, zebra, arara, gorila.	Onça pintada, <i>hamster</i> , arara azul, tamanduá, cachorro, tuiuiú, coelho, preguiça, papagaio, cavalo, gato, cobra, leão, raposa.

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

Observamos que os alunos mantêm uma relação de afetividade com os animais. Segundo Descola (1998), atitudes de simpatia com os animais variam segundo as tradições culturais nacionais. No caso presente tal fato se confirma, uma vez que é comum encontrar em casas residenciais animais como o gato, o cachorro, pássaros, e muitas vezes animais da fauna exótica, que são cuidados pela família.

Um aspecto a ressaltar é o fato de os estudantes não terem elencado animais que possuem importância religiosa, diferentemente dos achados de Razera *et al.* (2006), indicados em sua pesquisa.

No QUADRO 4 a seguir são apresentadas as respostas de alguns alunos ao eleger um animal como símbolo nacional:

QUADRO 4

Exemplos de respostas dos estudantes sobre a questão: “Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?”

Respostas	Identificação do aluno
<i>“Eu escolho o coelho porque ele é muito fofo.”</i>	5ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Eu escolheria a preguiça, porque brasileiro é muito preguiçoso.”</i>	5ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Eu escolheria o papagaio, porque ele tem quase todas as cores da bandeira do Brasil.”</i>	5ª série da E. E. Augusto Lucas
<i>“Gorila, pois o Brasil é forte como um gorila.”</i>	5ª série da E. E. Augusto Lucas
<i>“Eu escolheria a raposa, pois é do meu time.”</i>	6ª série da E. E. Augusto Lucas
<i>“Eu escolheria o galo porque sou atleticano.”</i>	6ª série da E. E. Augusto Lucas
<i>“Eu escolheria o galo porque sou atleticano.”</i>	6ª série da E. E. Augusto Lucas
<i>“Escolheria a cobra, pois no Brasil só tem falsidade.”</i>	6ª série da E. E. Augusto Lucas

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

Com relação à última pergunta, que indaga a opinião dos alunos a respeito de possíveis danos causados ao ambiente pela extração de areia, a maior parte dos estudantes (60%) indica acreditar que a extração de areia não compromete o meio ambiente. Alguns inclusive acreditam que a dragagem seria benéfica, uma vez que aprofunda o leito do rio. Provavelmente esse tipo de concepção sofre influência do fato de que grande parte dos alunos possui familiares ligados a essa atividade.

A seguir são apresentadas algumas respostas dos estudantes de 5ª e 6ª séries das E. Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, referentes à sexta questão (“Você acha que a extração de areia provoca danos ao ambiente de nossa cidade?”).

QUADRO 5

Exemplos de respostas dos estudantes sobre a questão: “Você acha que a extração de areia provoca danos ao ambiente de nossa cidade?”

Respostas	Identificação do aluno
<i>“Não, até ajuda a desentupir o rio que tá cheio de esgoto.”</i>	5ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Não, porque a areia dá serviço para o meu pai.”</i>	6ª série da E. E. Santa Quitéria
<i>“Não, porque depois a areia volta para o rio.”</i>	5ª série E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Acho que sim, porque faz um buracão na terra e acaba com as casas dos animais e não nasce mais planta lá.”</i>	5ª série E. E. Prof. Augusto Lucas

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

4.4 Entrevistas com os professores

As entrevistas com os professores tiveram o objetivo de conhecer os procedimentos adotados em sala de aula para a abordagem do tema relativo à fauna nativa, e com isso colher informações para subsidiar a produção da cartilha, objeto desta pesquisa. As entrevistas foram conduzidas na própria escola em que os professores trabalham, durante o horário cedido por eles. Todos os três docentes envolvidos mostraram-se interessados pelo assunto relativo à fauna nativa, e se colocaram disponíveis para relatar suas experiências e concepções.

A primeira pergunta (“Há quanto tempo você trabalha na rede estadual?”) foi elaborada com o objetivo de conhecer a experiência profissional dos professores de ciências das escolas públicas de Esmeraldas. O resultado revelou que todos os entrevistados são contratados há mais de cinco anos pela Rede Estadual, tendo lecionado nesse período um mínimo de 18 aulas semanais no ensino fundamental.

Em resposta à segunda questão (“Em sua prática docente, como a fauna nativa é abordada em sala de aula?”), os professores declararam que o tema “fauna nativa” é pouco abordado. São apresentadas abaixo as suas respostas:

QUADRO 6

Respostas dos professores à questão: “Em sua prática docente, como a fauna nativa é abordada em sala de aula?”

Respostas	Identificação do professor
<i>“Em aula expositiva e de maneira breve. Na introdução do Reino Metazoa.”</i>	E. E. Santa Quitéria
<i>“Muito pouco, basicamente nos conteúdos que abordam a ecologia e o reino animal, no conteúdo de 6ª série.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Sim. Na 6ª série, no estudo do reino animal.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas

Fonte: Entrevista aos professores de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

A terceira questão (“Quais são os animais nativos mais citados em sala de aula?”) objetivava elicitare as espécies nativas focalizadas pelos professores. As respostas foram as seguintes:

QUADRO 7

Respostas dos professores à questão: “Em sua prática docente, como a fauna nativa é abordada em sala de aula?”

Respostas	Identificação do professor
<i>“Mico-leão-dourado, lobo-guará e jaguatirica.”</i>	E. E. Santa Quitéria
<i>“Quando o tema é ‘fauna – ecossistemas terrestres’ citam-se poucas espécies, tipo mico-leão dourado, arara, lobo-guará, sucuri, tamanduá bandeira e espécies de aves.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Mico-leão, papagaio e onça.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas

Fonte: Entrevista aos professores de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

O mico-leão-dourado foi citado por todos os três professores. Porém, não foi citado nenhum réptil ou anfíbio. Observa-se que poucos animais nativos são citados em sala de aula.

Em resposta à quarta questão (“Para você, qual a importância de se trabalhar a fauna nativa na escola?”), os professores demonstram reconhecer a importância do tema “fauna nativa”, mas declaram que não o abordam em sala de aula:

QUADRO 8

Respostas dos professores à questão: “Para você, qual a importância de se trabalhar a fauna nativa na escola?”

Respostas	Identificação do professor
<i>“Para que o aluno conheça e se interesse pela fauna específica e reconheça a importância de se cuidar e defender formas de preservação.”</i>	E. E. Santa Quitéria
<i>“É de fundamental importância, pois o assunto não é trabalhado com intensidade nas escolas. [É importante] Levar ao conhecimento dos alunos a importância da conservação e preservação das espécies, os motivos que levam à extinção e a interação entre a espécie nativa com o seu ambiente.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“É muito importante, pois ajuda a explicar a importância da preservação ambiental.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas

Fonte: Entrevista aos professores de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

A quinta questão (“Você sabe o significado do termo ‘animal nativo?’”) teve como objetivo verificar se os professores conheciam a definição de “animais nativos”. O resumo das respostas está apresentado na TAB. 10. Dois professores não responderam.

QUADRO 9

Respostas dos professores à questão: “Você sabe o significado do termo ‘animal nativo?’”

Respostas
<i>“São animais da fauna nativa.”</i>
Não respondeu.
Não respondeu.

Fonte: Entrevista aos professores de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

A sexta questão (“Em sua opinião, o livro didático consegue informar suficientemente sobre as questões de conservação da fauna nativa?”) e a sétima questão (“Cite a coleção de livros de ciências adotada neste ano em sua escola.”) obtiveram os seguintes comentários:

QUADRO 10

Respostas dos professores às questões: “Em sua opinião, o livro didático consegue informar suficientemente sobre as questões de conservação da fauna nativa?” e “Cite a coleção de livros de Ciências adotada nesse ano em sua escola.”

Respostas	Identificação do professor	Livro adotado
<i>“A abordagem que o livro faz é íntima, precária, quase ausente, como se o autor do livro a considerasse desnecessária.”</i>	E. E. Santa Quitéria	Construindo Consciência
<i>“O assunto é citado nos livros, mas não aprofunda, sendo necessário pesquisar em outras fontes complementares.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas	Ciências – Novo Pensar
Não quis responder.	E. E. Prof. Augusto Lucas	Ciências – Novo Pensar

Fonte: Entrevista aos professores de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

Observa-se que os professores não consideram o livro adotado como um material suficiente para o desenvolvimento do tema.

A oitava questão (“A sua escola possui sala de informática equipada e disponível para os alunos?”) visava definir o formato a ser proposto para o material paradidático complementar a ser produzido, produto da presente dissertação. O resumo das respostas está apresentado no QUADRO 11. A partir dos depoimentos das professoras, verificamos que a cartilha impressa seria a proposta mais acessível e viável, pelo menos nesse momento em que as escolas e os professores não estão preparados para utilizar a sala de informática com seus alunos.

QUADRO 11

Respostas dos professores à questão: “A sua escola possui sala de informática equipada e disponível para os alunos?”

Respostas	Identificação do professor
<i>“Possui, mas não está disponível de acordo com as nossas necessidades.”</i>	E. E. Santa Quitéria
<i>“Não.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Não.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas

Fonte: Entrevista aos professores de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

Quanto à última questão (“Na sua opinião, quais os benefícios para o ensino de ciências na utilização de uma cartilha contendo informações e ilustrações sobre a fauna do Cerrado?”), o QUADRO 12 abaixo oferece um resumo dos comentários fornecidos. Observa-se que os professores consideram que a cartilha, produto da presente dissertação, é um elemento útil para complementar o livro didático.

QUADRO 12

Respostas dos professores à questão: “Em sua opinião, quais os benefícios da utilização de uma cartilha contendo informações sobre a fauna do Cerrado para o ensino de ciências em Esmeraldas?”

Respostas	Identificação do professor
<i>“Enriquecimento, fonte de pesquisa. Seria o ideal até mesmo para suprir as carências do livro. O aluno fica desmotivado com o volume do livro, já a cartilha tem volume menor, e com isso é mais interessante.”</i>	E. E. Santa Quitéria
<i>“Muito bom, os alunos não possuem hábito de leitura, acham cansativo o livro didático, a cartilha parece conter um texto mais leve e é bastante ilustrada.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas
<i>“Muito bom, pois é mais uma fonte de informação e pode ajudar o aluno a entender a diferença da fauna nativa e exótica.”</i>	E. E. Prof. Augusto Lucas

Fonte: Entrevista aos professores de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

4.5 Análise do tema “fauna nativa” nas coleções de 5ª série

Entre as coleções analisadas, **Construindo Consciência** apresenta maior interesse pelo assunto “fauna nativa” e trata desse tema nos conteúdos sobre ecologia e seres vivos.

Na coleção **Construindo Consciência** de 5ª série, encontramos na página 32 o ecossistema do Cerrado. Nas páginas 141 e 142 há fotos de animais da fauna nativa, como o bem-te-vi, a capivara, o jacaré, o tuiuiú, o macaco-prego, a arara-azul e a onça-pintada. Há presença marcante de invertebrados. Quanto aos marsupiais, identificamos o gambá na página 152; já na página 160 aparecem apenas marsupiais exóticos, como o lobo da tasmânia e o petaurus. Na página 174 aparecem corujas-buraqueiras, o graveteiro, o beija-flor e o joão-de-barro; e na página 177 aparecem ilustrações de morcegos. Encontramos também muitos animais domésticos, como o gato, o coelho, o rato, a galinha e o pato. De forma geral, esses animais domésticos estão intimamente ligados ao cotidiano dos alunos.

Na coleção **Ciências – Novo Pensar - 5ª série**, foram identificados a capivara na página 49, o tico-tico na página 94, e animais domésticos como o gato, a onça e o cachorro nas páginas 96 e 101 (FIG. 22). O chimpanzé e o avestruz aparecem na página 143 (FIG. 23). Na seção sobre ecologia e biodiversidade identificamos o lobo, a arara, o macaco, o tamanduá e o quati na página 239.

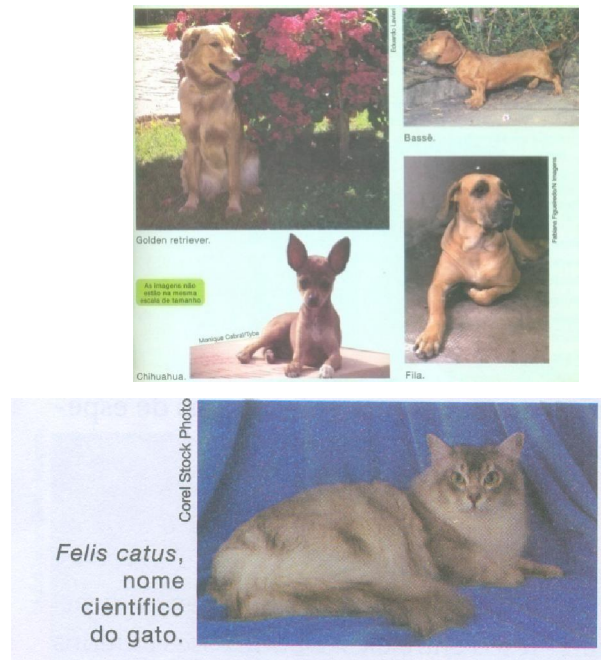


Figura 22 : Animais domésticos presentes na coleção Novo Pensar - 5ª série



Figura 23: Avestruz e o chimpanzé, espécies exóticas presentes, respectivamente na página 94 e 143 da Coleção Novo Pensar - 5ª série

4.6 Análise do tema “fauna nativa” nas coleções de 6ª série

Na coleção Construindo Consciência, no texto relativo à diversidade de ambientes e à diversidade biológica, encontramos a ema e a onça-pintada na página. 17. No texto sobre o Cerrado, à página 32, identificamos a ema, a seriema, o veado, o tamanduá, a capivara e o lobo. Na seção sobre biodiversidade da Mata Atlântica são ilustrados o mico-leão-dourado, o cachorro-do-mato, o jabuti, o gambá e a jararacuçu; e no Pantanal são ilustrados jacarés, a cobra, a onça, a capivara, o quati e o tuiuiú. Já na seção “Atividade”, à página 35, são cobradas informações ligadas a animais exóticos e, ao mesmo tempo, aparece a ema como animal nativo (FIG. 24).



Figura 24: Atividades da Coleção Construindo Consciências, p. 35

Na coleção Novo Pensar para a 6ª série encontramos grande riqueza de imagens sobre a fauna nativa, e também encontramos animais exóticos, como o avestruz. Os animais identificados são os seguintes: ema, bem-te-vi, sabiá, tuiuiú, ganso, galinha, carcará, pomba, seriema, flamingo e paca. O urso polar está presente à página 112, com uma foto ampliada, ilustrando o estrangeirismo (SILVA, 2005) (FIG. 25).



Figura 25: Urso polar - espécie exótica presente na p. 112 da coleção Novo Pensar

Os marsupiais como o lobo-da-tasmânia e o diabo-da-tasmânia aparecem na página 114, onde novamente o estrangeirismo é notado (SILVA, 2005). A imagem do lobo-da-tasmânia aparece ampliada, ressaltando o tamanho do animal, mas a imagem do gambá aparece reduzida (FIG. 26).

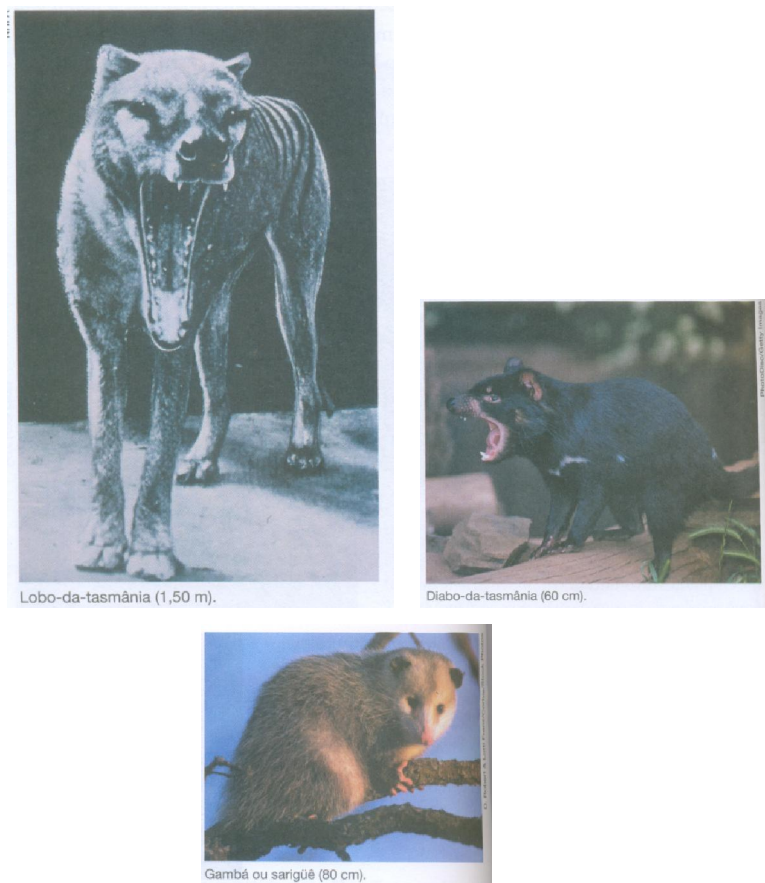


Figura 26: Alguns animais exóticos encontrados na coleção Novo Pensar - 6ª série, p. 114

O coelho, a capivara, o lobo-guará, a paca, o morcego, a preguiça, o peixe-boi, o leão-marinho, a anta, o veado-galheiro e o elefante também são ilustrados nessa coleção, à página 122. Quanto aos primatas, na página 123 aparece o macaco-prego, que é uma espécie nativa, com uma imagem é reduzida; e na mesma página aparece também o bonobo, que é um macaco exótico, com uma foto ampliada (FIG. 27).

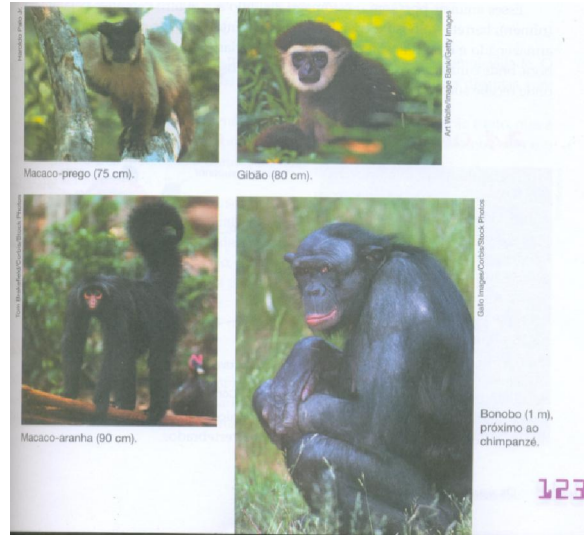


Figura 27: Primatas nativos e exóticos presentes na coleção Novo Pensar - 6ª série

Em “Atividade de desafio”, à página 129, o canguru é o animal tomado como exemplo para a atividade. Na página 238 aparecem o quero-quero, o gato-palheiro, o papagaio e veados.

Ambas as coleções apresentam diversos conteúdos essenciais para a ampliação dos conhecimentos dos alunos. Os autores indicam ainda como sugestão e orientação que os conteúdos sejam complementados de acordo com as necessidades.

4.7 A cartilha ilustrada com alguns animais do Cerrado

A cartilha elaborada inclui diversas espécies de animais nativos do Cerrado, contendo informações sobre a ecologia e curiosidades sobre cada espécie. As informações presentes nesse guia foram construídas com o intuito de preencher as lacunas do livro didático, tendo em vista a ausência de materiais complementares disponíveis aos estudantes. Essa carência foi identificada na primeira fase da pesquisa, através dos resultados obtidos pelos questionários aplicados aos estudantes, pelas entrevistas com os professores, pela análise dos textos dos livros didáticos, e também por meio da revisão bibliográfica. A FIG. 28 a seguir apresenta a

capa da cartilha elaborada para servir como material complementar ao estudo dos animais nativos do Cerrado.



Figura 28: Capa da cartilha ilustrada com alguns animais nativos do Cerrado

Nessa cartilha, foram selecionados quinze vertebrados para serem abordados. Desses quinze vertebrados, foram apresentados quatro mamíferos, quatro aves, quatro répteis e três anfíbios, de forma a estabelecer as mesmas proporções em número de representantes dessas espécies.

4.7.1 Justificativa para a escolha das espécies presentes na cartilha

- **Mamíferos nativos:**

- Lobo-guará: selecionamos essa espécie por ser um animal típico do Cerrado e encontrado em Esmeraldas.
- Tamanduá-bandeira: essa espécie foi escolhida por ser um mamífero típico do Cerrado, que apresenta características interessantes devido a seu hábito alimentar insetívoro.
- Onça-parda: como um felídeo de grande porte, a onça é um bom representante de carnívoro nativo, contrapondo-se ao leão, uma espécie exótica citada por grande parte dos estudantes no questionário inicial.
- Ouriço-cacheiro: foi selecionado por ser uma espécie que apresenta várias curiosidades, além de ser um animal bastante encontrado em Esmeraldas.

- **Aves nativas:**

- Seriema: espécie típica do Cerrado, encontrada nos pastos de Esmeraldas. É bastante conhecida devido ao seu canto.
- Tucano: espécie típica encontrada em Esmeraldas. É muito comum encontrar tucanos nos pomares dessa cidade.
- Ema: essa espécie foi selecionada por ser uma grande ave do Cerrado, que os estudantes normalmente não conhecem. Quando fazem citações de grandes aves, normalmente citam o avestruz, que é uma ave exótica.
- Coruja: foi escolhida por ser uma ave típica do Cerrado, também encontrada em Esmeraldas. Além disso, é frequentemente ligada a crenças e superstições, uma vez que é temida por pessoas que julgam que essa ave possa ser portadora de sinal de morte ou azar.

- **Répteis nativos:**

- Jararaca e cascavel: como os estudantes citam as cobras dentre os animais conhecidos, mas não identificam as espécies, considerou-se adequado apresentar espécies de serpentes nativas presentes em Esmeraldas.
- Jabuti: é uma espécie nativa, típica de Cerrado e encontrada em Esmeraldas.
- Calango: é uma espécie nativa, típica de Cerrado e encontrada em Esmeraldas.

- **Anfíbios nativos:**

Na primeira fase da pesquisa, os anfíbios praticamente não foram identificados pelos estudantes. Por isso decidimos incluir três espécies na cartilha, seguindo a orientação de uma zoóloga: a perereca-do-brejo, a pereca-das-folhagens e a perequinha-cabrinha.

4.8 Apresentação do produto aos estudantes

A cartilha foi apresentada a 40 estudantes de 5ª série e a 53 estudantes de 6ª série do ensino fundamental da E. E. Santa Quitéria, em novembro de 2008. Todos esses estudantes participaram da primeira fase da pesquisa.

Uma semana após a apresentação da cartilha foi aplicado um questionário. Tanto a apresentação da cartilha quanto a aplicação do questionário ocorreram no período de uma aula, cedida pelo professor.

4.9 Aplicação do questionário aos estudantes, após a apresentação do produto

A cartilha foi confeccionada e distribuída aos estudantes. Eles se reuniram em grupos para conhecer e discutir as informações presentes nesse material. Uma semana após a apresentação da cartilha, foi novamente aplicado um questionário, contendo três perguntas:

1. Você sabe a diferença entre animais exóticos e nativos?
2. Cite alguns animais que você mais conhece.
3. Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?

A primeira questão, que repete uma pergunta feita do primeiro questionário, foi novamente apresentada para verificar se os estudantes conseguiam diferenciar os termos “exótico” e “nativo” após a leitura da cartilha. O resultado foi positivo, tendo sido observada uma significativa mudança nas respostas dos alunos (TAB. 5).

TABELA 5

Respostas dos estudantes sobre a questão: “Você sabe a diferença entre animais nativos e exóticos?”, após a apresentação da cartilha

	Sim	Não	Total
Estudantes de 5ª série do ensino Fundamental da Escola Estadual Santa Quitéria	24%(22)	19%(18)	43% (40)
Estudantes de 6ª série do ensino Fundamental da Escola Estadual Santa Quitéria	38% (35)	19%(18)	57% (53)
TOTAL	62%	38%	100%

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes das 5ª e 6ª séries do ensino fundamental da E. E. Santa Quitéria

O dado mais importante foi que 57 estudantes, o equivalente a 62% dos alunos que responderam ‘sim’ para essa primeira pergunta, conseguiram diferenciar adequadamente esses termos e defini-los corretamente (FIG. 29 e 30).

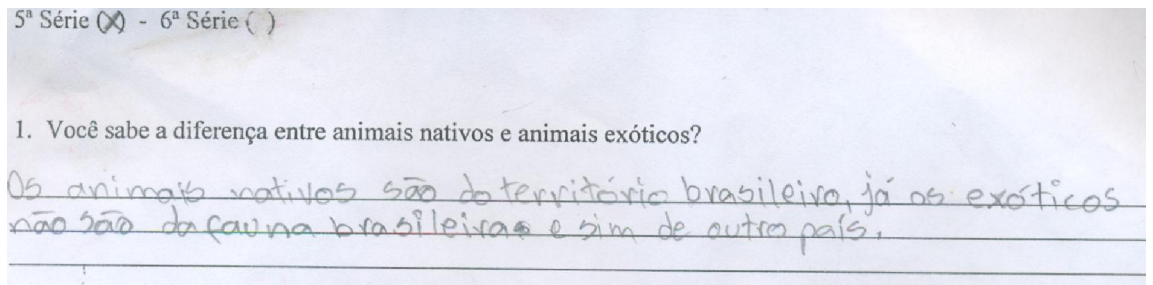


Figura 29: Resposta de um estudante da 5ª série, referente à primeira questão

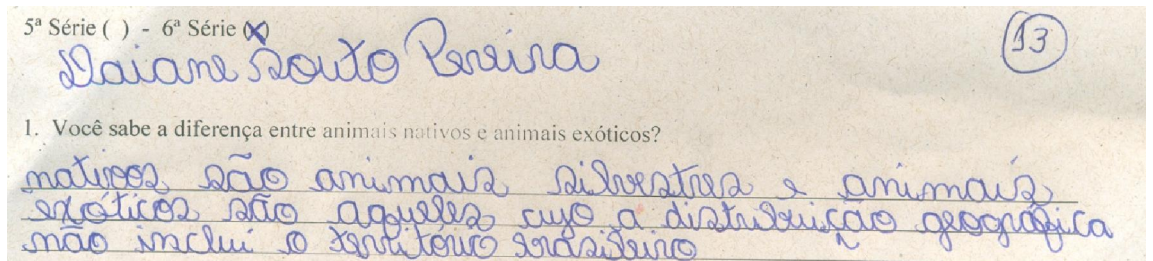


Figura 30: Resposta de uma estudante da 6ª série, referente à primeira questão

A segunda questão, em que se solicitava que os alunos citassem animais conhecidos, teve o objetivo de verificar a influência da cartilha nos exemplos mencionados pelos alunos.

Os estudantes da 5ª série citaram 36 diferentes espécies, e os da 6ª série citaram 47 espécies (QUADRO 13). Notamos que houve maior número de espécies citadas nesse segundo questionário, quando comparado ao primeiro questionário aplicado. Observamos também que os animais domésticos ainda são os mais citados pelos estudantes. O cachorro foi o animal doméstico mais mencionado, tanto na 1ª fase da pesquisa (quando houve 100 citações entre os 171 estudantes) quanto na 2ª fase (quando houve 73 citações entre os 93 estudantes). Nota-se também que, nos questionários respondidos pelos estudantes da 5ª série,

não houve nenhuma citação de anfíbios. Uma constatação importante é que, nos questionários respondidos pelos estudantes da 6ª série, todos os animais apresentados na cartilha foram citados.

No QUADRO 13 a seguir são evidenciados em negrito os animais nativos citados na cartilha e mencionados pelos estudantes ao responder à segunda questão.

QUADRO 13

Animais relacionados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, em resposta à questão: “Cite alguns animais que você mais conhece”, após a apresentação da cartilha

	5ª Série	6ª Série
Escola Estadual Santa Quitéria	Galinha, pato, gato, cachorro, jararaca , escorpião, papagaio, macaco, onça, lobo-guará , tartaruga, jabuti , veado, onça , sapo, leão, elefante, cavalo, ganso, periquito, arara, tucano , tatu, jacaré, aranha, ovelha, girafa, cascaivel , porco, zebra, hipopótamo, tigre, coelho, seriema , cavalo, coruja , tamanduá , gorila.	Cachorro, gato, galinha, cavalo, jacaré, perereca , tatu, jararaca , calango , lagartixa, leão, tigre, zebra, girafa, cavalo, boi, tamanduá, onça , tucano , baleia, macaco, coruja , cascaivel , golfinho, jabuti , ema , tartaruga, morcego, papagaio, tamanduá , arara, borboleta, gambá, seriema , crocodilo, lobo-guará , marreco, urubu, porco, codorna, peru, papagaio, abelha, jibóia, peru, ouriço-cacheiro , formiga.

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes das 5ª e 6ª séries do ensino fundamental da E. E. Santa Quitéria

O lobo-guará, como espécie nativa, foi o animal mais citado, tanto pelos estudantes de 5ª série quanto pelos estudantes de 6ª série, e tanto na primeira quanto na segunda fase da pesquisa; porém, houve um aumento significativo de citações na segunda fase (na 1ª fase houve 12 citações entre os 171 estudantes, e na 2ª fase houve 28 citações entre os 93 estudantes).

Verificamos que, após a apresentação da cartilha, quando os estudantes foram solicitados a dar exemplos de animais, citaram um número maior de espécies nativas, sendo todas elas presentes na cartilha (FIG. 31).

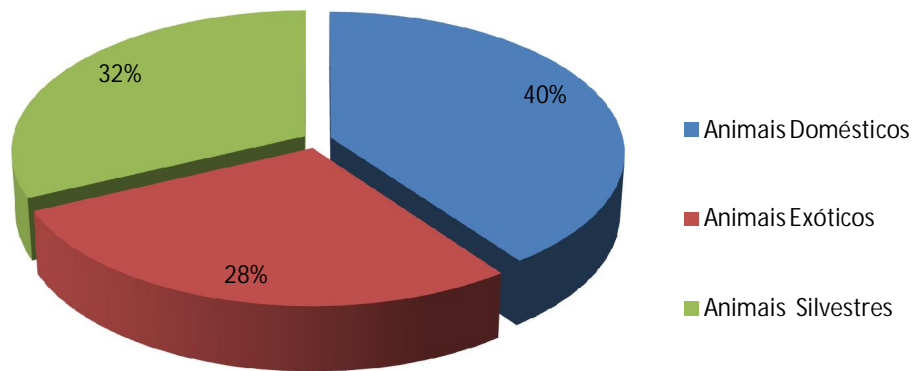


Figura 31: Esquema representativo dos animais mais citados pelos estudantes de 5ª e 6ª das Escolas Estaduais Prof. Augusto Lucas e Santa Quitéria, na segunda fase da pesquisa, depois da apresentação da cartilha

A coruja e as pererecas são exemplos de espécies que foram citadas apenas na segunda fase da pesquisa. O tucano foi citado apenas uma vez na primeira fase da pesquisa e oito vezes na segunda fase. Percebemos também que os vertebrados são os animais mais conhecidos pelos estudantes e pelos professores. Ainda assim, houve aumento das citações de invertebrados nas respostas, após o contato com a cartilha.

O objetivo da terceira questão foi verificar qual a fonte em que os estudantes adquiriram as informações sobre os animais citados. “A escola” foi a resposta indicada por 70 estudantes, que relataram conhecer esses animais através dos livros e de outros materiais didáticos, como a cartilha. A televisão foi também um recurso bastante citado.

A última questão (cujas respostas são apresentadas no QUADRO 14) avaliou se a cartilha proporcionou afinidade dos estudantes com algumas espécies de animais nativos, que anteriormente não tinham sido citadas, por não serem conhecidas.

QUADRO 14
Animais relacionados pelos estudantes de 5ª e 6ª séries das Escolas Estaduais Santa Quitéria e Prof. Augusto Lucas, de Esmeraldas - MG, em resposta à quinta questão: “Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?”, após a apresentação da cartilha

	5ª Série	6ª Série
Escola Estadual Santa Quitéria	Gavião, onça, lobo-guará, leão, cavalo, arara, cachorro, pomba.	Gato, cobra, onça, arara, cachorro, papagaio, ouriço-cacheiro, leão, tigre, tamanduá- bandeira.

Fonte: Questionário aplicado aos estudantes das 5ª e 6ª séries do ensino fundamental da E. E. Santa Quitéria

As FIG. 32, 33 e 34 apresentadas abaixo ilustram algumas das respostas dos estudantes, quando solicitados a escolher um animal para representar o Brasil. Nota-se que o ouriço-cacheiro, espécie nativa comum na região, foi citado somente depois da leitura da cartilha (FIG. 33).

4. Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?
O tamanduá-bandeira ou uma arara,
por serem animais brasileiros.

Figura 32: Resposta de um estudante da 5ª série, referente à última questão

4. Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?
ouriço-cacheiro.

Figura 33: Resposta de um estudante da 6ª série, referente à última questão

4. Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?
Eu escolheria a pomba porque a pomba branca representa a paz e nosso país está precisando de muita paz.

Figura 34: Resposta de um estudante da 5ª série, referente à última questão

5 CONCLUSÃO

Após a apresentação da cartilha, percebe-se que houve aumento no número de citações de animais nativos nas respostas dos estudantes. Concluimos, assim, que a cartilha exerceu influência sobre os alunos e forneceu aos estudantes informações adicionais sobre o assunto. Entendemos que o material despertou nos estudantes maior interesse sobre o tema, resgatando a cultura regional, e com isso valorizando o nosso país.

Neste estudo não tivemos a intenção de desvalorizar as espécies exóticas e domésticas; o intuito foi somente o de orientar e esclarecer os estudantes quanto às diferenças entre os diversos grupos de animais existentes. É importante destacar que, em momento algum, se propõe a crítica à presença das imagens de animais exóticos nos manuais didáticos. Pelo contrário, sabe-se que o conhecimento não é limitado ao nosso bairro, cidade, estado ou país, e dessa forma é plenamente justificada a apresentação aos alunos de exemplos de animais exóticos.

O que se pretendeu destacar na análise dos manuais é a maior ênfase dada aos animais exóticos e a menor ênfase dada aos animais nativos. Essa constatação se reflete na resposta dos alunos quando solicitados a elencar animais que conhecem, como visto no QUADRO 2, onde se observa uma maior concentração na citação de animais exóticos. É nesse sentido que se propõe a construção da cartilha, que funciona como um material paradidático capaz de contrabalançar de forma mais uniforme a exposição dos alunos aos diferentes tipos de animais.

Como se vê nos QUADROS 13 e 14, depois de trabalhar com a cartilha os alunos realmente agregam ao elenco de animais conhecidos um maior número de animais nativos. A comparação entre os quadros 2 e 13, por um lado, e os quadros 3 e 14, por outro, mostra a incorporação de animais nativos ao rol dos animais conhecidos, após o contato com a cartilha. E a FIG. 31 (que apresenta um gráfico com a porcentagem dos tipos de animais mencionados) confirma que, após a exposição à cartilha, há uma distribuição quase uniforme entre a citação de animais domésticos, exóticos e nativos.

Tendo em vista a análise realizada sobre os livros didáticos adotados nas escolas públicas de Esmeraldas, onde se constata a maior presença de animais exóticos, e tendo em vista a influência da mídia que igualmente oferece maior exposição dos alunos aos animais exóticos (provavelmente porque vários filmes e programas são produzidos no exterior), pode-se explicar a maior presença de citações de animais exóticos nas respostas dos alunos antes da

apresentação da cartilha. Assim, justifica-se a confecção da cartilha com a apresentação de exemplos de animais nativos, elaborada com o objetivo de expor os alunos também a esse tipo de animais.

Realmente fica comprovada a utilidade da cartilha ao se examinar o gráfico apresentado na FIG. 31, onde se pode constatar a eficiência desse material para contrabalançar a exposição dos estudantes aos diferentes tipos de animais.

REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, Sérgio L.; FELFILI, Jeanine M. Fitossociologia de um fragmento de Cerrado sensu stricto na APA do Paranoá - Brasília. **Acta bot**, São Paulo, v. 18, n. 4, out./dez. 2004.
- ATLAS ESCOLAR HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE ESMERALDAS. Belo Horizonte: **Acervo cultural brasileiro**, 44 p., 2008.
- BAILÃO, S. A. (org.) **Gestão e educação ambiental**: relato e experiências sobre a questão ambiental. Santo André, SP: Semasa, 2001.
- BAILIE, J.; GROOMBRIDGE, B. **IUCN red list of threatened animals**. Gland, Switzerland: IUCN, 368 p., 1996.
- BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. História, produção e memória do livro didático. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, dez. 2004.
- BIZERRIL, M. X. A. O Cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 32, n. 192, p. 56-60. 2003.
- BIZZO, N. Intervenções no ensino de Ciência no Brasil. **Encontro perspectivas no ensino de Biologia**, São Paulo, p. 54-58, 2000.
- BRASIL. Decreto n. 5.749, de 11 de abril de 2006. Regulamenta a Lei nº 10.836, de janeiro de 2004, que dispõe sobre o programa bolsa família que beneficia famílias em situação de pobreza. Brasília: **Diário Oficial**, p. 7, 13 de abr. 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Guia do livro didático** - PNLD 2008: Ciências de 5ª à 8ª séries. Brasília, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=pcn.html>>. Acesso em: 30 set. 2008.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal**. Brasília (DF): Funatura, Fundação Biodiversitas, Universidade de Brasília, 1999.
- CAETANO, A. C. **Proposta de modelo de triagem em licenciamento ambiental para atividades minerárias de baixo impacto no Brasil**. Projeto do programa das Nações Unidas para o desenvolvimento. Ministério de Minas e Energia, 2006. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 29 set. 2008.
- CARMO, C. C. **Tintas: material paradidático**. 2007. Monografia (conclusão do curso) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte.
- CARVALHO, A. M. P.; VANUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciência no ensino fundamental** - o conhecimento físico. São Paulo: Scipione 1998.

COMELLI, Felipe A. de M. **Reflexões sobre um curso de “Uso de software na pesquisa qualitativa” e o necessário olhar para o livro didático de ciências naturais:** uma escolha voltada para mapas conceituais. Santos, 2005. Disponível em: <http://www.projeto.org.br/emapbook/map_felipe.htm>. Acesso em: 04 jan. 2008.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG. **Guia ilustrado de animais do cerrado de Minas Gerais.** 1. ed. Belo Horizonte: Empresa das Artes, 2003.

COSTA, Lizit Alencar da *et al.* Avaliação das áreas verdes públicas da cidade de Manaus: situação em 1991. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 6, n. 19, out. 2006.

CZAPSKI, S. **A implantação da educação ambiental no Brasil:** Brasília: COEA/MEC, 1998.

DESCOLA, P. **Estrutura ou sentimento: a relação do animal na Amazônia.** Manaus, v. 4, n. 1, p. 24-45, 1998.

DOS SANTOS, Cecília Helena. **História e filosofia da ciência nos livros didáticos de biologia do ensino médio:** análise do conteúdo sobre a origem da vida. 2006. 106f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

FONSECA, G. A. B; RYLANDS, A. B; COSTA, C. M. R; MACHADO, R. B.; LIT, Y. L. R. Mamíferos brasileiros sob ameaça. In: FONSECA; G. A. B da; RYALANS, A. B; COSTA C. M. R. *et al.*(org.). **Livro vermelho dos mamíferos ameaçados de extinção.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994.

FREITAS, Marta L. de M.; CARVALHO, Marlene A. de A. **Construção da identidade do professor como profissional reflexivo.** Universidade Federal do Piauí, 2001. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/mesteduc/eventos/iiencontro/3.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2008.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. **Lista da fauna nativa ameaçada de extinção.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2003. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org.br>>. Acesso em: 17 jan. 2008.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica** - período 1995-2000. Relatório Final. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2002.

FURTADO, Maria. H B. C.; BRANCO, Joaquim O. A Percepção dos visitantes dos zoológicos de Santa Catarina sobre a temática ambiental. In: II SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, I COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO SUL, 7 a 10 dez. 2003, Itajaí, SC. Disponível em: <<http://www.avesmarinhas.com.br/10.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2008.

GIBSON, J. J. **Teoria da percepção pela informação.** 2005. Disponível em: <<http://www.planetaeducacao.com.br/professores/suporteaprof/pedagogia/teoria26percinform.asp>>. Acesso em: jun. 2005.

GONDIM, M. S. da C.; MOL, G. de S. Saber popular e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, UFPR, Curitiba, 21 a 24 de jul. de 2008.

GUERRA, R. A. T. **O último pau-brasil e outras historinhas ambientais**. João Pessoa: Ed. Universitária, UFPB, 2002.

GUERRA, Rafael A. T.; GUSMÃO, Christiane R. de C. A implementação da educação ambiental numa escola de ensino fundamental - teoria vs prática. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2000, João Pessoa. **Anais Novos Tempos**. João Pessoa, 2000.

GUERRA, Rafael A. T.; GUSMÃO, Christiane R. de C. **A produção de material paradidático para implementação da educação ambiental em escolas públicas de João Pessoa**. 2002. Disponível em: <http://www.dse.ufpb.br/ea/Masters/Artigo_3.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2008.

HAVERROTH, M. Kaingáng. **Um estudo etnobotânico**: o uso e a classificação das plantas na Área Indígena Xapecó. 1997. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

HIRSCH, A. **Avaliação da fragmentação do habitat e seleção de áreas prioritárias para a conservação dos primatas da Bacia do Rio Doce, Minas Gerais, através da aplicação de um sistema de informações geográficas**. 2003. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Animais ameaçados de extinção**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Fauna nativa**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

IUCN - The World Conservation Union. 2004. **A Guide to the Convention on Biological Diversity**. IUCN, Gland, Switzerland. Disponível em: <<http://www.iucn.org>>. Acesso em: 15 mar. 2008.

LELLES, Leandro Camillo de; SILVA, Elias; GRIFFITH, James Jackson *et al*. Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d'água. **Rev. Árvore**, maio/jun. 2005, vol. 29, n. 3, p. 439-444.

MACHADO, A. B. M.; FONSECA, G. A. B.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M. S. **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998.

MENDES, Suyane Rodrigues; FERREIRA, Idelvone Mendes. O conceito de Cerrado no livro didático de geografia: análise da obra “Lições de geografia” da 5ª série do ensino fundamental. In: ENCONTRO REGIONAL DE GEOGRAFIA, 9, 2005, Catalão. Goiás: UFC, 2005.

MOURA, R. C. G. A difícil definição de fauna exótica na legislação brasileira. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL. Teses (Doutorado) 2004. Acesso em: março, 2008. Disponível em: <<http://www.planetaverde.org/teses/641-658.pdf>>.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, D. L. Considerações sobre o ensino de Ciências. **Cadernos da Educação Básica**, Porto Alegre: Mediação, 1997.

OLIVEIRA, Flávia L.; MELLO, Edson F. A mineração de areia e os impactos ambientais na bacia do rio São João, RJ. **Revista Brasileira de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, p. 374-389, jul. 2007.

POMEROY, Deborah. Science education, n. 24, p. 49-73, 1994.

POSEY, D. A. Etnobiologia: teoria e prática. In: RIBEIRO, D. (org.). Suma Etnológica Brasileira. **Vozes**, v.1. Petrópolis-RJ: FINEP, 1987.

PRAD - Plano de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas, Fazenda Santa Isabel, Esmeraldas- MG, 2000.

RAZERA, Júlio C. C.; BOCCARDO, Lílian B.; PEREIRA, Jussara. P. R. Concepções sobre a fauna em estudantes indígenas de uma tribo tupinambá no Brasil: um caso de etnozootologia. **Revista eletrônica de enseñanza de las ciencias**, Ourense, vol. 5, n.3, p. 466-480, 2006.

RIBEIRO, D. **Suma etnológica brasileira**: etnobiologia. Petrópolis: FINEP/Vozes, 1987.

RODRIGUES, Avelar. **Esmeraldas - uma contribuição à história de Minas**. Belo Horizonte: Littea, 2000.

RUFINO, A. C. S; FARIAS, M. S. S; NETO DANTAS, J. Avaliação qualitativa da degradação ambiental provocada pela mineração de areia - região do médio curso do Rio Paraíba. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p. 47-64, jan./abr. 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Currículo Básico Comum – CBC, 52. Belo Horizonte, 2007.

SICK, Helmut. **A fauna do cerrado** - ornitologia brasileira. Edição revista e ampliada por J. F. Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado region - South America. **Steenstrupia**, n. 21, p. 69-92, 1995.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro da Silva; CAVASSAN, Osmar. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. **Abrapec**, Belo Horizonte, v. 5, n.1, 2005.

SOARES, Wander. **Associação brasileira de editores de livros**. 2002. Disponível em: < <http://www.abrelivros.org.br/abrelivros> >. Acesso em: 02 nov. 2007.

SOUZA, M. N. P *et al.* Elaboração de livros paradidáticos no processo de ensino-aprendizagem em química. **Associação Brasileira de Química** - Seção Regional do Rio Grande do Norte (ABQ-RN), Natal, 2007.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para a análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 9, n.1, p. 93-104, 2003.

APÊNDICE A – Questionário de entrevista aplicado aos professores

1. Há quanto tempo você trabalha na rede pública estadual?
2. Em sua prática docente, como a fauna nativa é abordada em sala de aula? Em quais conteúdos do currículo?
3. Quais são os animais nativos mais citados em sala de aula?
4. Para você, qual a importância de se trabalhar a fauna nativa na escola?
5. Você sabe o significado do termo ‘animal nativo’? Comente.
6. Na sua opinião, o livro didático consegue informar suficientemente sobre as questões de conservação da fauna nativa?
7. Cite a coleção de livros de ciências adotada neste ano em sua escola.
8. A sua escola possui sala de informática equipada e disponível para os alunos?
9. Na sua opinião, quais os benefícios para o ensino de ciências na utilização de uma cartilha contendo informações e ilustrações sobre a fauna do Cerrado?

APÊNDICE B – Questionário aplicado aos alunos antes da apresentação da cartilha

1. Você sabe a diferença entre animais nativos e animais exóticos?
2. Cite alguns animais que você mais conhece?
3. Onde você aprendeu sobre esse animal? Na escola ou em outro meio? Qual?
4. O seu livro ilustra a fauna nativa?
5. Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?
6. Você acha que a extração de areia provoca danos ao meio ambiente?

APÊNDICE C – Questionário aplicado aos alunos depois da apresentação da cartilha

01. Você sabe a diferença entre animais exóticos e nativos?
02. Cite alguns animais que você mais conhece.
03. Se você tivesse que escolher um animal representante de seu país, qual você escolheria?