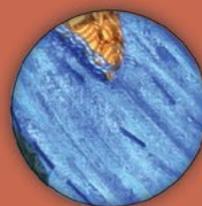


EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

ANIMAIS DE TOPO DE CADEIA



Haydée Torres de Oliveira et al.
(organizadoras)

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

ANIMAIS DE TOPO DE CADEIA

Haydée Torres de Oliveira

Andréia Nasser Figueiredo

Ariane Di Tullio

Camila Martins

Flávia Torreão Thiemann

Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter

Mayla Willik Valenti

Sara Monise de Oliveira

Silvia Aparecida Martins dos Santos

Valéria Ghislotti Iared

(Organizadoras)


Diagrama
EDITORIAL

São Carlos
2016

Projeto gráfico e diagramação
Diagrama Editorial

Ilustrações
Edna Kunieda

Capa
Edna Kunieda
Marcelo Fernando Nogueira de Castro
Estela Regina Silva (patchwork)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Vagner Rodolfo CRB-8/9410

E21 Educação ambiental para a conservação da biodiversidade: animais de topo de cadeia [livro eletrônico] / Haydée Torres de Oliveira ... [et al.]. - São Carlos, SP : Diagrama Editorial, 2016.
200 p. : PDF

Inclui bibliografia.
ISBN: 978-85-65527-18-7

1. Educação ambiental. 2. Biodiversidade. 3. Animais.
I. Tullio, Ariane Di. II. Figueiredo, Andréia Nasser. III. Hofstatter, Lakshmi Juliane Vallim. IV. Iared, Valéria Ghislotti. V. Martins, Camila. VI. Oliveira, Sara Monise de. VII. Santos, Sílvia Aparecida Martins dos. VIII. Thiemann, Flávia Torreão. IX. Valenti, Mayla Willik. X. Título.

2016-395

CDD 372.357
CDU 37:504

Índice para catálogo sistemático:

1. Educação ambiental 372.357
2. Educação ambiental 37:504

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
PARTE I	9
BASES CONCEITUAIS	
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.	10
PARTE II.	55
RECORTES TEMÁTICOS	
CAPÍTULO 1.	56
FORMAS DE CONHECER A BIODIVERSIDADE	
CAPÍTULO 2.	72
RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS	
CAPÍTULO 3.	85
IMPACTOS E CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
CAPÍTULO 4.	96
ESPAÇOS EDUCADORES E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DE PREDADORES	
CAPÍTULO 5.	108
INTEGRAÇÃO DA PAISAGEM NA EDUCAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DA FAUNA	
PARTE III	119
ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
CAPÍTULO 6.	122
PEIXES	
6.1 CONHECENDO OS PEIXES QUE VIVEM NOS CURSOS D'ÁGUA DA SUA CIDADE.	122
6.2 CAUSOS DE PESCADOR	124
6.3 PRESA-PREDADOR.	125
6.4 RODA DE DIÁLOGO: INTERESSES E CONFLITOS NO MANEJO DE PEIXES	128
6.5 COMO PODE UM PEIXE VIVO VIVER FORA DA SUA BACIA?	130
6.6 COMO ESTÁ O NOSSO CURSO D'ÁGUA?	131

CAPÍTULO 7.	134
AVES	
7.1 O SABER DO OLHAR	134
7.2 QUE BICO É ESSE?	137
7.3 A POSE DAS AVES	139
7.4 E SE EU ESTIVESSE PRESO?	140
7.5 E AGORA, O QUE EU FAÇO?	141
7.6 O CANTO DAS AVES	144
7.7 ENRIQUECENDO O AMBIENTE DAS AVES	146
CAPÍTULO 8.	150
MAMÍFEROS	
8.1 APRENDENDO SOBRE A BIODIVERSIDADE PELO CONHECIMENTO TRADICIONAL	150
8.2 APRENDENDO SOBRE A BIODIVERSIDADE PELO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	152
8.3 CONSTRUINDO UMA TEIA ALIMENTAR	154
8.4 ELABORAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES PARA O CONCEITO DE ESPÉCIE GUARDA-CHUVA	159
8.5 BIODIVERSIDADE NA MÍDIA	165
8.6 TEATRO DOS CONFLITOS ENTRE PREDADORES E SERES HUMANOS: QUAL O SEU PAPEL NESSA HISTÓRIA?	169
8.7 ANIMAIS TAXIDERMIZADOS: ASSIM POSSO TE CONHECER DE PERTO	173
CAPÍTULO 9.	175
INTEGRAÇÃO FAUNA E PAISAGEM	
9.1 CONHECENDO ESPAÇOS EDUCADORES SOBRE BIODIVERSIDADE	175
9.2 AS AVES EM DIVERSAS PAISAGENS	179
9.3 ÁREA DE VIDA DOS MAMÍFEROS	181
SOBRE AS AUTORAS	187
MATERIAL DE APOIO	191
JOGOS DE MEMÓRIA “OLHARES E SABERES SOBRE AS AVES” E “OLHARES E SABERES SOBRE OS MAMÍFEROS”	

O tema da biodiversidade foi o cerne de um processo formativo bastante significativo, vivenciado por um grupo interinstitucional formado por seis instituições de pesquisa no início dos anos 2000. Esse processo culminou em uma proposta de projeto temático submetida à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O projeto não chegou a ser aprovado e executado, em virtude de alterações na conformação do grupo proponente, no entanto o saldo de aprendizagem e de vivências significativas foi muito valioso. Parte dessa experiência pode ser apreendida no texto *A terceira margem do rio: a experiência de traduzir textos científicos sobre biodiversidade como material de educação ambiental de vocação biodiversa* (Brandão e Oliveira, 2002). Após esse envolvimento, a temática da biodiversidade passou a ser de interesse crescente, permeando as pesquisas, as ações de ensino, os projetos de extensão e ações relacionadas às políticas públicas da área, nos estudos desenvolvidos no Laboratório de Educação Ambiental (LEA) do Departamento de Ciências Ambientais, da Universidade Federal de São Carlos (DCAm/UFSCar).

Várias pesquisas foram realizadas ao longo do tempo, gerando subsídios para a elaboração do presente material. As pesquisas relacionadas à conservação da biodiversidade podem ser acessadas na íntegra nos bancos de dissertações e teses das respectivas universidades que abrigam os programas de pós-graduação em que foram desenvolvidas, enquanto as monografias de conclusão de cursos de graduação poderão ser disponibilizadas mediante contato direto com as autoras¹.

Em 2011, fomos convidados a integrar um projeto em rede, o *Projeto SIS-BIOTA – Predadores de Topo de Cadeia*², constituído por 14 grupos de pesquisa de diferentes regiões do país, sendo que éramos o único grupo dedicado à pesquisa em educação ambiental (EA). Essa parceria culminou em produções

-
- 1 SILVA, 2003; KUNIEDA, 2003; OLIVEIRA, 2004; DI TULLIO, 2005; SOUZA, 2005; VALENTI, 2010; IARED, 2010; ALBERTO, 2011; MARTINS, 2012; HOFSTATTER, 2013; THIEMANN, 2013; VALENTI, 2014; ÂNGELO, 2014; FELGA, 2014; MARTINS, 2015; SILVA, 2015; IARED, 2015; OLIVEIRA, 2015.
 - 2 Rede “Predadores de Topo de Cadeia Alimentar” – Programa SISBIOTA-Brasil (FAPESP Processo 2010/52315-7 – Edital MCT/CNPq/MEC/CAPES/FNDCT, Ação Transversal/FAPs nº 47/2010 – Coordenador: Prof. Dr. Pedro Galetti Junior – Departamento de Genética e Evolução/UFSCar).

dedicadas à conservação de animais de topo de cadeia (entre 2012 e 2015), tema central das atividades elaboradas e aqui apresentadas.

Este livro está organizado em três partes: na primeira, são desenvolvidos aspectos conceituais em relação à conservação da biodiversidade; na segunda, por meio de diferentes recortes temáticos, são apresentados conceitos e desafios para a abordagem crítica da temática em foco em práticas educativas. . Por fim, na terceira parte, são apresentadas atividades educativas desenvolvidas pela equipe do LEA/DCAm, direcionadas tanto ao público escolar como a outros públicos, interessados na conservação da biodiversidade.

Tendo como desafio o desenvolvimento da compreensão do valor da diversidade, que está na base da convivência respeitosa entre todos os seres, esperamos que este livro cumpra nosso desejo de contribuir para a defesa da vida nas suas mais diferentes expressões.

Aproveitamos a oportunidade para agradecer imensamente todas as pessoas que contribuíram com as pesquisas em diferentes momentos: aos grupos de pesquisa, pela disponibilização das informações utilizadas neste material, aos integrantes da Rede “Predadores de Topo de Cadeia Alimentar” e, de modo especial, ao seu coordenador, Prof. Dr. Pedro Galetti.

Relação das publicações em ordem cronológica

1. BRANDÃO, C. R.; OLIVEIRA, H.T. A terceira margem do rio: a experiência de traduzir textos científicos sobre biodiversidade como material de educação ambiental de vocação biodiversa. **Biota Neotropica**, v. 2, n.2, 2002.
2. SILVA, C. F. da. **Reserva florestal do Morro Grande (Cotia/SP):** levantamento de subsídios para propostas de educação ambiental. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-04022016-103524/>>. Acesso em: 28-06-2016.
3. KUNIEDA, E. Percepção ambiental e aplicação da estratégia da espécie-bandeira para a conservação de um fragmento de floresta estacional semidecídua (Fazenda Canchim, CPPSE-EMBRAPA, São Carlos, S.P.). 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
4. OLIVEIRA, S. M. **Saber local sobre a comunidade de serpentes como subsídios para a Educação Ambiental.** Monografia do Curso de Ciências Biológicas, UFSCar, 2004.
5. DI TULLIO, A. **A abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa como uma estratégia de educação ambiental em São José do Rio Pardo - SP.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005. Disponível

- em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-19012006-113913/>>. Acesso em: 28-06-2016.
6. SOUZA, M. das G. de. **Contribuições de um programa educativo de uma organização não governamental (ONG) para a prática da educação ambiental na conservação da biodiversidade.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-11012008-125349/>>. Acesso em: 28-06-2016.
 7. VALENTI, M.W. **Educação ambiental e biodiversidade em unidades de conservação: mapeando tendências.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1986/2962.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28-06-2016.
 8. IARED, V.G. **Concepções de educação ambiental e perspectivas pedagógicas de professoras do ensino fundamental e as potencialidades do Pólo Ecológico de São Carlos (SP).** 2010. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1995/3041.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28-06-2016.
 9. ALBERTO, R.S. **Educação Ambiental e espécies bandeira: além do simbolismo da conservação.** 2011. Monografia (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de São Carlos, 2011.
 10. MARTINS, C. **Biodiversidade e Educação Ambiental: concepções e construção participativa de uma proposta educativa (Ensino Fundamental II, São Carlos – SP).** 2012. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, 2012.
 11. HOFSTATTER, L.J.V. **O imagético de uma comunidade caatingueira e os sentidos atribuídos à onça em um processo formativo de educação ambiental crítica.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2098?show=full>. Acesso em: 28-06-2016.
 12. THIEMANN, F.T.C.S. **Biodiversidade como tema para a educação ambiental: contextos urbanos, sentidos atribuídos e possibilidades na perspectiva de uma educação ambiental crítica.** 2013. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1797/5129.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28-06-2016.
 13. VALENTI, M.W. **Educação ambiental dialógico-crítica e a conservação da biodiversidade no entorno de áreas protegidas.** 2014. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 2014. Disponível

em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/SCAR_554a11ecc16b0072327542de31f02772.
Acesso em: 28-06-2016.

14. ÂNGELO, R.B. **Educação ambiental no contexto escolar para a conservação da biodiversidade urbana** (São Carlos, SP). 2014. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São Carlos, 2014.
15. FELGA, A.P. **Processo participativo em educação ambiental: dialogando sobre conservação da biodiversidade com funcionárias/os de uma Unidade de Conservação** (Itirapina, SP). 2014. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São Carlos, 2014.
16. MARTINS, C. **Elaboração de um espaço educador na Fundação Parque Zoológico de São Paulo para a conservação do mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) em uma perspectiva de educação ambiental crítica**. 2015. Dissertação (Mestrado em Conservação da Fauna), Universidade Federal de São Carlos, 2015.
17. SILVA, N.F. **Educação Ambiental não-formal sobre a problemática da perda e conservação da fauna silvestre: um projeto participativo junto ao Projeto Flor da Idade, Flor da Cidade (PFIFC, Itirapina, S.P.)**. 2015. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, 2015.
18. IARED, V.G. **A experiência estética no Cerrado para a formação de valores estéticos e éticos na educação ambiental**. 2015. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 2015.
19. OLIVEIRA, S.M. **Educação ambiental em zoológicos: potencialidades e limitações das estruturas educadoras e das atividades educativas para a conservação da biodiversidade**. 2015. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, 2015.

PARTE I

BASES CONCEITUAIS

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Flávia Torreão Thiemann, Sara Monise de Oliveira, Valéria Ghislotti Iared e Haydée Torres de Oliveira

1) Desenvolvimento do campo da educação ambiental: tendência crítica, legislação e políticas públicas

A educação ambiental voltada à conservação da biodiversidade que abordamos neste livro tem para nós um caráter marcante da educação ambiental conhecida como crítica. Nosso texto começa aqui porque entendemos que é importante explicitar nas ações, projetos e programas de educação ambiental apresentados quais são os princípios em que se baseiam as pessoas que mediam o processo educativo, porque sua visão de educação ambiental vai condicionar que tipo de proposta será sugerida como resposta às necessidades identificadas. Carvalho (2006, p. 22) nos lembra que, se a educação ambiental for pensada como um meio de “ajustar comportamentos individuais a padrões socialmente desejáveis”, as propostas serão muito diferentes daquelas feitas por educadoras(es) que entendem a educação como “um motor de transformações mais radicais na sociedade”.

Sendo assim, vamos falar brevemente sobre a abordagem da educação ambiental crítica. Para Robottom e Hart (1993, p. 24), a pesquisa em educação ambiental em uma vertente sociocrítica deve buscar “desvelar e explicitar os valores e interesses ocultos de indivíduos e grupos que adotam posições em relação aos temas”, enquanto que, para Kincheloe e McLaren (2006, p. 293), uma pesquisa ou ação educativa crítica deve ser vista como “um primeiro passo em direção a formas de ação política que possam reparar as injustiças encontradas no campo”. Neste material, essa perspectiva poderá ser compreendida no tratamento dado ao tema da biodiversidade, situando-o não somente na esfera da ciência, mas colocando o desafio de trazê-lo para o cotidiano, o “mundo da vida” (CARVALHO, 1998).

A abordagem aqui adotada busca colocar em relevo as relações entre ser humano, sociedade e natureza, por meio do diálogo sobre os sentidos atribuídos à biodiversidade, as maneiras de tratar o tema considerando aspectos políticos envolvidos em sua conservação, e também o diálogo entre os conhecimentos mais estritamente biológicos, como é o conceito de biodiversidade em sua origem e as múltiplas abordagens a que o conceito se rende em pos-

sibilidades educativas: as inter-relações, as disputas, o encantamento estético, seu valor intrínseco (CARVALHO, 2008; THIEMANN, 2013).

A educação ambiental crítica alicerça a nossa pesquisa e atuação em educação ambiental em coletivos locais – Rede de Educação Ambiental de São Carlos, Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Ambiental (GEPEA/UFSCar), e o Laboratório de Educação Ambiental do Departamento de Ciências Ambientais (LEA/DCAm/UFSCar) – e está fundamentada em alguns documentos de base. O principal deles é o Tratado para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, ou Tratado de Educação Ambiental¹ (RIO DE JANEIRO, 1992), documento fruto do encontro da sociedade civil na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – CNUMAD (Rio-92). Nesse Tratado estão relacionados dezesseis “Princípios da Educação para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”, dentre os quais destacamos as afirmações de que a educação ambiental é um ato político (Princípio 4) e de que deve tratar as questões globais críticas, como a degradação da flora e fauna, em uma perspectiva sistêmica (Princípio 7). Especialmente em relação à questão da biodiversidade, em seu Princípio 16, o Tratado propõe que “a educação ambiental deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos”.

Esse mesmo enfoque ético, de respeito e valorização da diversidade, é defendido por Oliveira (2012, p. 181), que considera que processos educativos coerentes com uma vertente crítica da educação ambiental devem assumir um compromisso com a transformação de condições socioambientais, buscando, entre outros objetivos, a “valorização da diversidade seja biológica, socio-cultural ou de saberes”.

Além do Tratado, outro documento de referência para nossa atuação é o ProNEA, o Programa Nacional de Educação Ambiental, com texto pós-consulta pública (BRASIL, 2005); e o ProMEA-SC² (SÃO CARLOS, 2008), documento inspirado no ProNEA e construído de forma coletiva pela Câmara Técnica de Educação Ambiental do COMDEMA-SC, o Conselho Municipal de Meio Ambiente de São Carlos.

A elaboração desses documentos e, por consequência, os princípios e diretrizes neles explicitados são um reflexo da educação ambiental brasileira.

1 O Tratado foi fruto da Jornada Internacional de Educação Ambiental, evento paralelo à Rio 92 (Conferência das Nações Unidas e Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 1992). A II Jornada do Tratado ocorreu no período de 2008-2012, culminando em encontros realizados durante a Rio+20, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável realizada no Rio de Janeiro, em 2012 (CNUDS).

2 A Lei 14.795 de 28 de novembro de 2008, que instituiu a Política Municipal de Educação Ambiental de São Carlos, dita em seu Art. 3º que essa política “se desenvolverá através da implementação do Programa Municipal de Educação Ambiental” de São Carlos, aprovado como Resolução no. 01/2008 do COMDEMA-São Carlos.

Esta se constitui de forma articulada ao movimento ambientalista e outros movimentos sociais, tendo surgido junto aos movimentos contraculturais da década de 60 e se consolidado na década de 80, período de mudanças sociais e políticas no Brasil (CARVALHO, 2002; OLIVEIRA, 2008). A educação ambiental nasce ligada ao movimento de educação popular, tendo no pensador Paulo Freire um de seus principais referenciais, fazendo-se presente em projetos comunitários ligados a questões socioambientais, alicerçados nos contextos locais.

Essa orientação encontrada na educação ambiental brasileira a diferencia daquela observada em diversos outros países, em geral mais ligada ao movimento conservacionista, como é o caso por exemplo da Austrália e dos Estados Unidos da América (CARVALHO, 2002). Nos Estados Unidos, as primeiras ações ambientalistas estavam vinculadas à preservação de áreas naturais, tendo como algumas de suas primeiras referências, ao longo de um século: Henry David Thoreau, que publicou *Walden; or, Life in the Woods* em 1854; John Muir, um dos fundadores do Sierra Club, em 1892; e Aldo Leopold, autor de uma das obras clássicas do movimento, *A Sand County Almanac: And Sketches Here and There* (publicado originalmente em 1949). O movimento preservacionista está fortemente presente nos Estados Unidos até hoje, onde instituições como o Sierra Club e a National Audubon Society, ambas de escopo nacional, trabalham para a preservação de espécies e manutenção de áreas protegidas. A relevância desse movimento pode ser sentida no modo como o modelo de parques nacionais criado nos EUA foi exportado para outros países, inclusive para o Brasil (DIEGUES, 1996), no processo de definição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000b).

Nesse contexto, cabe pensarmos sobre a constituição das educadoras e dos educadores ambientais no Brasil. Carvalho (2001) estuda esse processo, mostrando que ele ocorre ao mesmo tempo em que o próprio campo da educação ambiental vai se constituindo, a partir de uma confluência entre as vidas pessoais e os acontecimentos históricos, como as conferências internacionais que aconteceram nas décadas de 70 a 90³. É nesse processo que o viés preservacionista da educação ambiental dá lugar a uma perspectiva mais crítica à mesma, como também apontado por Loureiro (2006), ao traçar a trajetória da educação ambiental no Brasil a partir da década de 80.

3 A história da educação ambiental no Brasil e no mundo está marcada por uma séria de conferências internacionais, como a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, Estocolmo, 1972; o I Seminário Internacional de Educação Ambiental, em Belgrado, 1975; a Conferência Intergovernamental em Tbilisi, 1977; a Jornada Internacional de Educação Ambiental, Rio de Janeiro, em 1992; e a Conferência Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, Thessalonik, 1997. As principais discussões e resultados desses encontros podem ser encontradas na literatura, como por exemplo, em Loureiro (2006) ou Carvalho, I.C.M., (2001), entre vários outros.

O âmbito internacional desse movimento também é relatado por Sauvé (1999), que destaca a transformação gradativa da educação ambiental a partir da década de 70, de uma abordagem conservacionista, que predominou nas décadas de 50 e 60, passando a tratar o meio ambiente como um problema, em função do reconhecimento da magnitude dos problemas ambientais. Mesmo assim, permaneceu forte a tendência a uma educação com foco em experiências pessoais no meio natural. Para essa autora, é nas décadas de 80 e 90 que se consolida a contribuição da teoria crítica, revisitada à luz de um pensamento pós-moderno construtivo, que acredita na possibilidade de transformação e mudança da educação ambiental. Esta passa a enfatizar o envolvimento comunitário, as ações locais, o diálogo entre saberes, aspectos sociais e culturais, beneficiando-se da “multiplicidade e diversidade de visões, discursos e práticas” (SAUVÉ, 1999, p. 14-15), desde que as escolhas pedagógicas sejam adequadas e contextualizadas. Para a autora, a educação ambiental não deveria ficar restrita nem a uma abordagem naturalista, como na visão conservacionista, nem ao foco na solução de problemas ambientais, mas devendo (deveria) ser tomada como um componente essencial da educação, envolvendo “nada menos do que a reconstrução de sistemas de relacionamentos entre pessoas, sociedade e meio ambiente” (SAUVÉ, 1999, p. 11).

2) Contextualização da educação ambiental para a conservação da biodiversidade

A conservação da biodiversidade na atualidade é regida por uma convenção internacional, a Convenção da Diversidade Biológica (CDB)⁴, estabelecida durante a Rio 92, como ficou conhecida como a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992.

Ao longo dos últimos mais de 20 anos, a CDB⁵ agregou 196 países membros e já foi assinada por 168 países⁶, e a biodiversidade tornou-se um termo de uso corrente. A posição do Brasil como país megadiverso, dentre as nações mais ricas em biodiversidade na Terra (MITTERMEIER et al., 2005), a importância da proteção da biodiversidade, as riquezas associadas a ela, tudo isso está presente hoje na mídia (TRIGUEIRO, 2005), além de inúmeros artigos científicos. Oliveira e Marandino (2011) também observam que o tema biodiversidade aparece não só no meio científico e nem mesmo apenas na biologia, mas da

4 O Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1994, aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992.

5 A CDB foi ratificada pelo Brasil por meio do Decreto No 2.519, de 16 de março de 1998.

6 Fonte: Convention on Biological Diversity.

mesma forma que outros temas da área, como células-tronco, são discutidos fora da academia, tendo sido apropriados pela sociedade.

Ao investigarmos a educação ambiental voltada para a conservação da biodiversidade, encontramos trabalhos com alguns enfoques distintos. Com base em uma cartografia proposta por Sauv  (2005) para a educa o ambiental, podemos encontrar a educa o para a conserva o da biodiversidade principalmente dentro da chamada "corrente naturalista", que tem o foco nas experi ncias na natureza; e na "corrente conservacionista/recursista", que prega a conserva o para o consumo humano – plantas medicinais, por exemplo – da natureza vista como recurso (SAUV , 2005, p. 18). Tamb m encontramos trabalhos que abordam o tema de maneira mais hol stica, envolvendo comunidades na conserva o e buscando lidar com quest es socioecon micas e socioculturais envolvidas nesta. Um exemplo   o trabalho de Bizerril, Soares e Santos (2011) com a conserva o do lobo-guar  (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. Outros exemplos recentes sobre a educa o ambiental em  reas protegidas no Brasil s o: o trabalho desenvolvido com os povos do Parque Ind gena do Xingu, que envolve a gest o territorial, o manejo de recursos naturais e a an lise do conceito de biodiversidade a partir dos referenciais culturais de professores ind genas, relatado por Athayde et al. (2008); e a pesquisa e trabalho educativo, com o referencial da hermen utica, desenvolvida por Carvalho, Gr n e Avanzi (2009) em  reas protegidas no Vale do Ribeira, SP, al m dos que mencionamos a seguir.

Diversas(os) autoras(es) consideram importante incorporar na educa o ambiental voltada   conserva o da biodiversidade a rela o com as comunidades locais. O trabalho desenvolvido pela ONG IP ⁷ no Pontal do Paranapanema, voltado   prote o do mico-le o-preto (*Leontopithecus chrysopygus*)   um exemplo disso. Desde a d cada de 80, a partir de um projeto de pesquisa realizado em uma  rea marcada por conflitos ligados   posse da terra, a equipe compreendeu a necessidade de promover um trabalho de educa o ambiental, com foco em quest es ambientais e sociais, com a comunidade local (P DUA; SOUZA, 2007). Em um trabalho abrangente, a equipe envolveu escolas, propriet rios rurais e comunidade em projetos de recupera o de  reas degradadas, cria o de corredores ecol gicos e projetos de gera o de renda com bases sustent veis. A aten o   necessidade de gera o de renda para as comunidades tamb m esteve presente no trabalho de Erdmann (2006), relacionado   descoberta e preserva o do celacanto (*Latimeria menadoensis*) na Indon sia. Ao encontrar uma nova esp cie, mas ainda sem ter os dados cient ficos que pudessem comprovar suas afirma es, o autor assumiu que a popula o do peixe seria pequena e amea ada, e mobilizou imprensa, escolas e comunidade em uma campanha proativa de conserva o. O autor atribui o

7 IP  – Instituto de Pesquisas Ecol gicas, ONG com sede em Nazar  Paulista, SP.

sucesso da campanha de conservação ao uso da estratégia da espécie-bandeira para gerar interesse na causa e ao trabalho educativo com a comunidade local.

A importância do envolvimento da comunidade na conservação também foi verificada por Engels e Jacobson (2007) ao avaliar o trabalho da Associação Mico-Leão-Dourado em Poço das Antas. O trabalho de educação ambiental tem como foco o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), uma espécie carismática, o que as autoras acreditam que ajuda a atrair as pessoas para o tema da conservação.

O trabalho educativo com a comunidade é considerado essencial para a conservação de predadores de topo de cadeia, como no caso da harpia (*Harpia harpyja*). A perda de hábitat e a caça foram elementos causadores do declínio da espécie nas Américas, do México à Argentina. Desde 1989, o Fundo Peregrino trabalha na região do Panamá na proteção dessa espécie e criou, em 2002, um programa de educação ambiental, utilizando a harpia como espécie-bandeira (CURTI; VALDEZ, 2009). Dois pontos interessantes do programa foram o enfoque na troca de conhecimentos científicos e culturais entre as(os) biólogas(os) e membros das comunidades indígenas da região e a ênfase em considerar o contexto local e incorporar a comunidade nas ações voltadas à conservação.

A contextualização local como base do trabalho de educação ambiental para a conservação da biodiversidade pode ser observada também no trabalho educativo desenvolvido com a comunidade de entorno da Reserva Ecológica Cayambe-Coca, no Equador. O urso andino (*Tremarctos ornatus*) encontra-se ameaçado de extinção em parte devido à morte dos animais causada por fazendeiros, que os consideram uma ameaça às criações. O programa educativo envolveu membros da comunidade na pesquisa com os ursos, além de encontros educativos em escolas e inserções na mídia (ESPINOSA; JACOBSON, 2012).

No caso da onça (*Panthera onca*), Marchini e MacDonald (2012) identificam a caça como a principal ameaça sofrida por essa espécie de predador de topo de cadeia e defendem que fatores psicológicos e sociais envolvidos com a caça devam ser abordados, de modo a tornar a prática inaceitável no meio social e também ao nível de comportamento pessoal.

Essas pesquisas, dentre várias outras, apontam para a relevância da educação ambiental como parceira em programas de conservação da biodiversidade. É interessante observar que as pesquisas indicam que, mais do que um instrumento, a educação deve ser componente essencial da conservação e profundamente enraizada no contexto local. Para Sauv e (2009), a educação ambiental n o deve ser trazida como um projeto pronto, que atende a interesses e a uma vis o de mundo externos, mas deve estar alicerçada em um contexto e um projeto de mundo cujo sentido ela ajuda a construir.

O campo da educação ambiental e da conservação da biodiversidade é marcado por disputas e interesses contrários. A criação de áreas protegidas, em geral com base em seus aspectos ecológicos e critérios econômicos, nem sempre atinge os objetivos da conservação da biodiversidade e pode ainda causar conflitos com as populações humanas na região, como mostrado por Simões (2010) no Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, no estado de São Paulo. O Núcleo Picinguaba, belíssima área de Mata Atlântica encravada entre o mar e a serra, abriga quatro núcleos populacionais consolidados, a Vila de Picinguaba, o Cambury, o Sertão da Fazenda e o Sertão de Ubatumirim. Nesse espaço, convivem veranistas, turistas, pescadores, quilombolas e descendentes de populações que ocupam a área desde a colonização, como os grupos indígenas (SIMÕES, 2010). Esse trabalho de pesquisa estudou os acordos negociados entre os diferentes grupos de residentes na área do parque para tratar de sua permanência no local. O trabalho de educação ambiental conduzido no Núcleo foi objeto de estudo de Valenti, Iared e Oliveira (2015), que em sua pesquisa encontrou uma vertente crítica na condução das visitas monitoradas no local, relacionada justamente à presença das populações na área do parque, o que contraria a legislação pertinente (o SNUC, anteriormente citado).

Ao se discutir as relações entre as populações em áreas protegidas e a biodiversidade, é ainda relevante abordar a questão dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade, como mostra Santilli (2005), que abrangem técnicas de manejo dos recursos naturais, conhecimentos sobre os ecossistemas, inclusive sistemas próprios de categorização de fauna e flora e propriedades farmacêuticas, agrícolas e alimentícias das espécies. Esses conhecimentos tornam-se fundamentais para as discussões em torno da perda (e conservação) da biodiversidade, que devem levar em conta questões como a distribuição equitativa e o uso sustentável previstos na CDB.

A condução da educação ambiental promovida nas Unidades de Conservação da Natureza brasileiras encontra seus objetivos, diretrizes, princípios e propostas de ação na Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental – ENCEA – do SNUC (BRASIL, 2012a). A implementação da Encea é tratada na Resolução CONAMA no. 14, de 26 de abril de 2012. A estratégia é baseada em processos participativos, que buscam incluir as comunidades na gestão ambiental das Unidades de Conservação.

3) O que é biodiversidade? Atribuição de sentido, temas educativos e conceitos relacionados

Do que estamos falando ao falar em biodiversidade? O que é biodiversidade? Para responder a essas questões, nossa pesquisa buscou investigar que sentidos/significados eram atribuídos à biodiversidade por estudantes e pesquisadoras(es) das áreas de educação ambiental e conservação da biodiversi-

dade, como a biodiversidade poderia ser um tema para a educação ambiental, e que conceitos deveriam ser abordados nos processos educativos. Por meio de pesquisa qualitativa, em que a análise dos dados seguiu as orientações de análises qualitativas de descrição, interpretação e geração de temas, foram geradas categorias de sentido/significados atribuídos à biodiversidade, temas e conceitos para a condução de processos educativos. A pesquisa completa pode ser encontrada em Thiemann (2013) e Thiemann e Oliveira (2013) e foi a base para a elaboração do presente item (3).

O termo **biodiversidade** foi introduzido pelo Dr. Walter G. Rosen, no contexto do Fórum Nacional em BioDiversidade (The National Forum on BioDiversity), ocorrido em Washington, D.C., Estados Unidos, em 1986, promovido pela Academia Nacional de Ciências e Instituto Smithsonian (WILSON, 1988, p. vi). O termo foi usado para representar a vasta gama de tópicos e perspectivas abordados durante a realização do Fórum. Edward O. Wilson, ao tratar do estado da diversidade biológica na época, usou o número de espécies descritas como referência para estimar a biodiversidade, considerando também a enorme quantidade de informação genética presente em um único organismo. O autor já nos lembrava que tanto espécies como genes constituem apenas uma parte da diversidade biológica existente, já que cada espécie inclui inúmeros indivíduos, que por sua vez diferem entre si na composição genética (WILSON, 1988, p. 7). Já em sua origem, portanto, a biodiversidade aparece com caráter múltiplo (pode ser número de espécies, de genes, por exemplo) e incalculável. Até hoje as estimativas variam enormemente, e só há consenso em torno da ideia de que não é conhecida mais do que uma fração do número total de espécies existentes em qualquer momento, e nosso conhecimento incompleto da biodiversidade não nos permite sequer precisar as taxas de extinção de espécies (EHRLICH; PRINGLE, 2008).

A internacionalização do tema da biodiversidade pode ser traçada à realização da Rio 92, quando foi estabelecida a Convenção sobre Diversidade Biológica. Na Convenção, a biodiversidade é definida como:

Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (BRASIL, 2000a , p. 9).

Porém, mesmo considerando o uso original do termo e a sua subsequente definição no texto da CDB, nem sempre se pode falar em um significado único para o termo biodiversidade. Alguns autores falam sobre a natureza “mal-definida” de conceitos emergentes como biodiversidade ou sustentabilidade, afirmando que “não há uma perspectiva ou definição única de biodiversida-

de ou sustentabilidade que as descreve precisamente em todas as situações e contextos” (DREYFUS; WALS; VAN WEELIE, 1999, p. 37). Não são os atributos ou dimensões da biodiversidade que não são bem definidos, mas “as abordagens é que são distintas, gerando seleções diferentes de atributos relativamente bem definidos” (Idem, 1999, p. 40), dependendo do contexto ou situação. Isso permite que a aprendizagem sobre a biodiversidade seja contextualizada e que a pluralidade de significados seja considerada e respeitada, assim como as incertezas e disputas sempre presentes na questão ambiental.

A pluralidade de concepções sobre biodiversidade também é discutida por Santos (2005, p. 61), que considera que a biodiversidade é um conceito polêmico e que o “discurso sobre a biodiversidade é, de fato, um conjunto de discursos em que se cruzam diferentes conhecimentos, culturas e estratégias políticas”. As posições apresentadas sobre a biodiversidade podem estar centradas, por exemplo, em seu caráter de recurso, o que gera propostas para sua gestão, as quais podem ter um caráter global, dominado por instituições internacionais baseadas em países da América do Norte e Europa, ou caráter nacional, quando países do Terceiro Mundo buscam negociar as estratégias de conservação da biodiversidade em seus territórios; podem também estar centradas em uma concepção democrática, que identifica em práticas do Norte as origens da crise e ameaças à biodiversidade; ou ainda em uma perspectiva local, que vincula a conservação da biodiversidade a práticas e contextos locais, com raízes na cultura associada ao país/região em questão (SANTOS, 2005, p. 61). Para Brandão e Oliveira (2002, p. 3), a biodiversidade tende a “se tornar uma dessas praças do conhecimento até onde se chega vindo de muitas ruas e de onde se pode partir em direção a rumos diversos”.

A diversidade de contextos em que a questão da biodiversidade pode ser abordada, longe de ser uma fraqueza, a torna relevante como tema para a educação ambiental, como Dreyfus, Wals e Van Weelie (1999, p. 37, tradução nossa) argumentam:

biodiversidade aproxima grupos distintos da sociedade buscando uma linguagem comum para discutir questões de conservação da natureza em relação ao tema da sustentabilidade. O simples fato destes grupos, de áreas diversas, se concentrarem em um conceito comum - mesmo que o que o conceito significa para cada grupo varie - permite que, o que chamaremos uma disputa sócio-científica apareça. Esta disputa sócio-científica oferece uma excelente oportunidade para aprendizagem sobre um tópico altamente relevante, controverso, emocionalmente carregado e passível de debate no cruzamento entre ciência, tecnologia e sociedade.

Os mesmos autores seguem argumentando que, como conceito para a educação ambiental, em relação à biodiversidade, “uma distinção pode ser feita entre sua definição política ou simbólica, e as definições científicas”:

o símbolo da biodiversidade refere-se ao problema ambiental da redução da variedade da vida e a demanda normativa de que nós deveríamos fazer algo a respeito. ... como um conceito simbólico biodiversidade não tem referências empíricas. Para saber exatamente o que é perdido e o que deveria ser feito para parar a perda da “biodiversidade”, conceitos científicos ou conceitos referentes à variedade da vida com referências empíricas são essenciais. Tais conceitos se referem a entidades... que podem ser identificadas e, realmente, medidas de alguma forma. (Idem, 1999, p. 37-38, tradução nossa)

Esses autores levantam uma questão que consideramos relevante para a educação ambiental crítica: como podemos “lidar com este *continuum* de significados que existe entre significados e usos políticos da biodiversidade de um lado e usos e significados científicos do outro?” (DREYFUS; WALS; VAN WEELIE, 1999, p. 38). Se vamos trabalhar neste cruzamento entre conceitos abstratos e conhecimentos empíricos, obtidos em pesquisas que embasam o conceito biológico/científico da biodiversidade, é importante ter em mente do que estamos falando quando dizemos que vamos trabalhar com o termo biodiversidade em educação ambiental.

Tratando-se do tema da biodiversidade, originário do campo da Biologia, poderíamos esperar que, como observado por Carvalho (2001, p. 56) em trilhas interpretativas, na atribuição de sentidos e na escolha de temas educativos e conceitos utilizados para abordar a biodiversidade sob a ótica da educação ambiental, fosse dado “um grande peso aos conhecimentos oriundos da biologia sobre o funcionamento dos ecossistemas, a composição dos diversos elementos da natureza e suas interações”. Porém, em nossa pesquisa (THIEMANN, 2013; THIEMANN; OLIVEIRA, 2013), encontramos um repertório de temas e conceitos variado, que mostrou uma preocupação de que fossem observados aspectos políticos, de valor e de conhecimento no trabalho educativo. Concordamos que a educação ambiental, mesmo se apropriando de um tema vinculado primariamente à área de ciências, não pode fechar-se na esfera desse âmbito de conhecimento sem reconhecer as implicações de valor e de engajamento inerentes a ela.

3.1) Atribuição de sentidos/significados à biodiversidade

Acreditando que diferentes pessoas entendem e valoram a biodiversidade de formas distintas, quais seriam os sentidos/significados atribuídos a ela? Em outras palavras, ao discutir biodiversidade no contexto de sua atuação pro-

fissional e/ou cotidiana, o que era subentendido sobre biodiversidade pelas pessoas? A partir de uma série de afirmativas a respeito do assunto, nossa pesquisa procurou responder a essas questões, e as respostas levaram à criação das seguintes “categorias de sentido”: **Concretude, Simbólico, Conhecimento, Holismo, Caleidoscópio, Oculta, Ameaçada, Inclusiva e Exclusiva/Excludente.**

Dentre as categorias criadas, começamos a apresentar a que denominamos a **Concretude** da biodiversidade. Isso quer dizer que a biodiversidade, apesar de ser uma construção da linguagem (é um conceito), ela é percebida como uma realidade concreta, palpável, de existência independente. Essa biodiversidade pode ser auferida, medida, existe em uma área definida. Ficou claro que, para as(os) participantes, é importante que o próprio conceito de biodiversidade adotado seja explicitado nas interações educativas e que seja respeitada a “parte essencial” de seu significado, mesmo que o processo de definição contemple uma multiplicidade de significações e perspectivas das(os) participantes. Essa referência a uma “parte essencial” reflete a concretude do sentido e remete às definições conceituais mais usadas de biodiversidade, como, por exemplo, riqueza e abundância de espécies em uma determinada área/período temporal.

Outra categoria de sentido que emerge foi nomeada **Simbólico**. Aqui, a biodiversidade assume seu papel de simbolizar o relacionamento ser humano/natureza. A biodiversidade adquire também o sentido **Conhecimento**. Em relação ao poder do conceito de biodiversidade, ficou claro que o poder político que a biodiversidade tem ou pode ter advém da ciência e do conhecimento científico: de embasamento, com dados científicos, da esfera política. É por meio do conhecimento que se entende o valor da biodiversidade, e ela pode ter poder político.

Na argumentação que levou à criação do sentido **Conhecimento**, há uma atribuição de valor da biodiversidade, afirmando-se tanto que esta possui valor intrínseco como a importância da atribuição de valor econômico aos bens e serviços prestados pela biodiversidade. Mas o sentido da biodiversidade para os grupos pesquisados de forma geral prescinde da atribuição de valor a espécies específicas, o que levou à criação da quarta categoria, o **Holismo**. Os argumentos sugerem que o valor da biodiversidade está no todo, e não nas partes, e recomenda-se uma visão de ecossistema, onde todas as espécies são importantes. A discussão de valor de espécies específicas é defendida apenas quando oferece subsídios para a conservação, quando ajuda a definir prioridades de conservação e quando a discussão está centrada no próprio processo de atribuição de valor – como valorar, por exemplo, o ser humano em relação às demais espécies? Destacaram-se, também, outras três categorias de sentido

para a biodiversidade: ela é percebida ora como um **Caleidoscópio**, ora como **Oculto**, ora como algo que necessita proteção, com o sentido de **Ameaçada**.

O sentido **Caleidoscópio** é apreendido do componente de diversidade da biodiversidade: diversidade de culturas, formas, sabores, receitas, sons, combinações. Aflora, por exemplo, em temas como os valores da biodiversidade ao redor do mundo, os biomas e população do Brasil e a sugestão de se utilizar em atividades educativas um brinquedo de peças que podem se encaixar em inúmeras combinações. A escolha do objeto caleidoscópio para nomear essa categoria foi feita porque, com o caleidoscópio, pequenas formas coloridas podem ser combinadas, e cada combinação dá origem a uma imagem nova, que pode ser radicalmente diferente das anteriores.

O sentido de ocultamento (categoria **Oculto**) surge da necessidade observada de desvelamento. A biodiversidade aparece como algo que, apesar de estar ao redor, não é visto, e por isso é preciso direcionar o olhar para ela, como nos temas que sugerem o uso da fotografia para mostrar riquezas naturais e culturais ou o foco na biodiversidade local, menos representada na mídia.

Por último, o sentido da biodiversidade como alvo de ameaças (categoria **Ameaçada**), que merece e precisa de proteção. Esse sentido aparece relacionado, por exemplo, aos temas sugeridos na pesquisa de “Unidades de Conservação⁸ e conflitos”, “Conservação da biodiversidade e expansão da fronteira agropecuária”. A motivação para escolher trabalhar com esses temas parece denotar uma preocupação com as ameaças sofridas pela biodiversidade.

Em relação ao ser humano, é possível perceber duas posições: o ser humano como parte da biodiversidade ou como expectador externo. Se o ser humano é parte da biodiversidade, vamos incluir a diversidade cultural, pois a relação ser humano e ambiente inclui a cultura no sentido atribuído à biodiversidade. Porém, quando os seres humanos são percebidos como externos à natureza, sua relação com a biodiversidade é vista como interferência. Se consideramos que os parâmetros da biodiversidade podem ser afetados pelo ser humano, aceitamos que o ser humano é externo a ela. O sentido da biodiversidade inclui a cultura? Quando o ser humano é considerado parte da biodiversidade, a diversidade cultural é incluída porque faz parte da diversidade humana. Mas para quem considera que o ser humano não é parte intrínseca da biodiversidade, se ela se refere apenas à diversidade de formas biológicas, a diversidade cultural não precisa ser incluída. Disso compreendemos duas categorias de sentido, específicas para essa relação: **Inclusiva** e **Exclusiva/Excludente** (THIEMANN; OLIVEIRA, 2013). O Quadro 1 apresenta as categorias emergentes e exemplos dos indicadores descritivos que levaram à criação das

8 As Unidades de Conservação (UCs) são regidas pelo SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, Lei no. 9.985 de 18 de julho de 2000.

categorias. Nessa figura, as categorias já estão ordenadas de forma a refletir a relevância atribuída aos sentidos criados pelas(os) participantes da pesquisa.

Figura 1. Categorias emergentes e indicadores descritivos que levaram à criação das categorias de sentido para a biodiversidade.

Categorias emergentes	Indicadores descritivos
<i>Holismo</i>	"visão ecossistêmica... todas as espécies são importantes"; "a partir do momento que se entende o que é biodiversidade, não faz mais sentido achar que há espécies mais valiosas".
<i>Ameaçada</i>	"conservação de várias espécies vulneráveis"; "fragmentação de habitats e perda de espécies".
<i>Oculto</i>	"ampliar a percepção"; "conhecer mais a biodiversidade local".
<i>Inclusiva</i>	"entende o ser humano como parte da biodiversidade"; "a diversidade cultural é intrínseca à diversidade dos seres humanos".
<i>Concretude</i>	"existe biodiversidade independente dos seres humanos"; "fato que sempre esteve ali"; "número de formas diferentes de vida...".
<i>Conhecimento</i>	"quanto mais se esclarece o tema, mais força ganha seu valor biológico"; "significado ecológico concreto de dependência... auxilia no seu significado político".
<i>Caleidoscópico</i>	"formar infinitas combinações"; "diversidade na nossa alimentação".
<i>Simbólico</i>	"significado simbólico... de relacionamento com a natureza"; "conceitos... popularizados e comercializados".
<i>Exclusiva/ Excludente</i>	"parâmetro responde à relação entre as pessoas e a natureza"; "diversidade de formas biológicas"; "as relações ecológicas, os processos, ocorrem independente da presença humana".

Fonte: Thiemann (2013), Thiemann e Oliveira (2013).

O processo de interpretação das respostas e criação das categorias, que foram depois referendadas pelos grupos participantes na pesquisa citada, mostra alguns pontos que valem ser ressaltados. As categorias não são excludentes entre si. Os mesmos trechos poderiam ser utilizados para justificar a criação de mais de uma delas. Esse processo de classificação de texto em categorias originais ou já existentes não significa que estas sejam monolíticas, ou estáveis, como já demonstraram, por exemplo, Sauv  (2005), em seu trabalho com as cartografias da educa o ambiental, e Iared et al. (2011), ao analisarem livros didáticos, atividades de educa o ambiental em Unidades de Conserva o e discursos de professoras de ensino fundamental. No entanto, as categorias são uma forma de organizar e apresentar os dados, e de colocar em relevo os aspectos que foram considerados mais importantes nas respostas.

A categoria **Caleidoscópio** foi questionada por um dos participantes da pesquisa por parecer não representar a ideia pretendida. Uma alternativa talvez possa ser mudar a denomina o para **Mosaico**, ou **Tear**, mantendo a ideia de que, a partir da combina o de blocos, fragmentos, fios,  possível montar mais de um produto diferente, como os genes podem ser combinados de forma a resultar em seres tão distintos e diversos como os que habitam o planeta.

A categoria **Holismo**, criada como as demais em fun o da pesquisa, encontra ressonância na literatura. Sua descri o a torna muito semelhante ao que Oksanen (1997, p. 544) denomina “holismo ecocntrico”, no qual a ênfase está no todo: espécies, ecossistemas, a biosfera e os processos que mantm a vida. O conceito de holismo está presente ainda nas discussões sobre a tica e a educa o ambiental. Grün (2005) discorre sobre o prestígio e aceita o que o enfoque holístico encontra atualmente na área e alerta para que não se substitua sem critério a visão antropocentrista por uma visão holística que, se não respeitar a distin o entre natureza e cultura, no af de integrar seres humanos  natureza, terminaria por tirar desta sua alteridade. O autor propõe a hermenêutica filosófica como um caminho que pode ajudar a resolver esse impasse, ao respeitar as rela es entre a parte e o todo e, dessa forma, preservar a distin o entre cultura e natureza. Nas respostas à pesquisa, parece-nos que o enfoque holístico de Grün corresponderia melhor ao que denominamos categoria **Inclusiva**, e a categoria **Holismo** criada aproxima-se mais da descrita por Oksanen (1997).

A categoria **Exclusiva**, que reflete a separa o ser humano-natureza, foi a que teve menos ressonância com o grupo, provavelmente em contraposi o  visão holística, que foi referendada pela maioria de participantes, o que parece corroborar a visão de Grün sobre a prevalência do enfoque holístico em educa o ambiental, como citado anteriormente.

3.2) Temas educativos

Além de investigar que sentidos/significados eram atribuídos à biodiversidade pelo grupo envolvido na pesquisa, nós também buscamos sugestões de como a biodiversidade poderia ser um tema para a educação ambiental. Um conjunto de temas foi apresentado ao grupo, e a partir daí outros foram acrescentados. A leitura e interpretação dos temas trabalhados nos levou à construção de seis temas que apresentam ideias para abordar a biodiversidade em processos educativos, que estão relacionados na Figura 2.

Figura 2. Possibilidades de abordagem do tema da biodiversidade em processos educativos.

Possibilidades de trabalho emergentes	Sugestões de atividades educativas propostas
1. Experimentar a biodiversidade	Sentido de experiência, como na sugestão de usar peças idênticas (LEGO) para montar combinações e produtos finais diversos; relações entre biodiversidade e alimentação; trilhas da natureza.
2. "Abrir os olhos" para a biodiversidade	Uso da fotografia; aves aquáticas e áreas alagadiças; canções; teatro, histórias; confecções; ênfase na biodiversidade brasileira; folclore, festas tradicionais.
3. Exercitar diálogo/debates	Discutir conflitos em UCs; exercício crítico; desvelamento das "engrenagens"; outros fazeres, como a agroecologia; expansão agropecuária e biodiversidade.
4. Perceber a importância da biodiversidade e os limites da interferência humana	Observar a presença de elementos da biodiversidade no cotidiano; pensamento sistêmico; preservação das florestas; conhecer a diversidade.
5. Biodiversidade no próprio território	Trilhas urbanas; processos históricos de ocupação do território.
6. Superação da fragmentação do ensino	Visão holística da natureza.

Fonte: Thiemann (2013).

A composição das possibilidades de trabalho mostra que as diversas sugestões de atividades trazem abordagens criativas para o tema, onde são privilegiados conteúdos científicos, como os processos envolvidos na origem da biodiversidade (sua origem na combinação infinita de "blocos", como genes, aqui exemplificados pelo brinquedo LEGO), mas onde o ensino sobre biodiversidade envolve um exercício crítico que busca debater e entender os pro-

cessos que estão ameaçando sua conservação, como na questão dos conflitos em Unidades de Conservação, onde valores sensoriais e não apenas cognitivos são considerados, como em atividades que envolvem manifestações artísticas.

Como as categorias de sentido apresentadas na seção 3/item 3.1 foram criadas em parte com base nas motivações apresentadas para a escolha/elaboração dos temas, indicamos aqui as categorias relacionadas, sempre que for pertinente.

As possibilidades agrupadas como **Experimentar a biodiversidade** refletem aquelas em que é possível ter uma experiência sensorial em relação à biodiversidade e estão relacionadas ainda à categoria de sentido **Caleidoscópico**. Em relação ao brinquedo LEGO, a ideia é ter uma experiência pessoal de como a biodiversidade é formada, a partir de inúmeras combinações de um número limitado de peças iguais. Aqui estão também as sugestões de trabalho com a alimentação, em que a proposta é observar a origem dos alimentos, tanto em sua diversidade quanto em termos da presença de produtos da biodiversidade brasileira na alimentação cotidiana (ou ausência destes) e aspectos relacionados a formas alternativas de sua produção. Por fim, foi incluída a atividade “Biodiversidade em Trilhas da Natureza”, que permite experimentar as sensações proporcionadas pelo contato direto e a aprendizagem sobre biodiversidade no ambiente.

Em “**Abrir os olhos**” para a biodiversidade, estão as sugestões relacionadas à categoria de sentido **Oculto**, uma vez que trazem uma série de ideias para que se perceba a biodiversidade, seja por meio de fotografia, de canções e outras manifestações culturais, do folclore, do próprio uso da biodiversidade brasileira na confecção de artesanato, com enfoque para a cultura e biodiversidade brasileiras. Essa ênfase é justificada em contraposição à presença dominante, na mídia e nas publicações (principalmente voltadas ao público infantil) de forma geral, de animais que não são de nossa fauna. Nesse grupo, foram incluídas as sugestões relacionadas à observação de aves, não só visuais, mas por meio de suas vocalizações, e as aves que utilizam áreas alagadiças, um grupo que inclui aves residentes e migratórias.

Agrupadas em **Exercitar diálogo/debates** estão as propostas que também deram origem à categoria **Ameaçada**, criada a partir das motivações apresentadas por várias(os) participantes. Aqui, a ideia é dialogar sobre as questões relacionadas à criação de áreas protegidas e Unidades de Conservação, a sua importância e os problemas que costumam surgir quando há populações residentes no interior ou entorno dessas áreas, e a expansão da fronteira agropecuária, que pode ser um motor de perda de biodiversidade. Estão incluídos os debates sobre a produção agrícola, com as monoculturas, o uso de agrotóxicos, plantios transgênicos e as alternativas da agroecologia e dos cultivos orgânicos, além da polêmica em torno da revisão do Código Florestal, ocorrida ao longo de 2012, que culminou com uma nova legislação mais leniente em ques-

tões de preservação ambiental. (Foram promulgadas as leis: Lei No. 12.651, de 25 de maio de 2012 e Lei No. 12.727, de 17 de outubro de 2012, que alteram e revogam outras leis e decretos, dentre estes a Lei No. 4.771, de 15 de setembro de 1965, a lei do Código Florestal).

Em relação às sugestões para **Perceber a importância da biodiversidade e os limites da interferência humana**, como naquelas dadas anteriormente para se desvelar a biodiversidade que parece oculta, a intenção é a observação da biodiversidade no dia a dia, reconhecendo sua importância para a vida humana, mostrando que quase tudo que usamos, como roupas, alimentos e produtos, têm sua origem na biodiversidade, que esta tem papel importante para a preservação das florestas, introduzir o pensamento sistêmico, que se aproxima da categoria **Holismo**, e finalmente que existe um limite para a interferência humana. Outra categoria que se aproxima desse tema é **Conhecimento**, em relação à atribuição de valor à biodiversidade pelo reconhecimento de sua importância para o ser humano.

O reconhecimento da **Biodiversidade no próprio território**, o tema seguinte, pode ser feito por meio de trilhas dentro da própria cidade e proximidades, como em áreas verdes e praças, aproveitando para discutir o próprio processo de ocupação urbana e sua história, ou por meio do enfoque nos biomas e na biodiversidade local, inclusive colocando em pauta a discussão de valores econômicos, sociais e culturais. Esse tema pode ainda ser associado à categoria de sentido **Oculto**, por ter também um caráter de desvelamento da biodiversidade no ambiente urbano e território.

O tema da **Superação da fragmentação do ensino** é proposto em função de uma ausência de uma visão holística que explore ao mesmo tempo as funções e a importância de cada componente da natureza e suas inter-relações, o que poderia auxiliar inclusive a debater questões como consumo, exploração, respeito, com uma ênfase no valor intrínseco de cada ser vivo e seu direito à existência. Esse tema está ainda relacionado à categoria **Holismo**. Incluída nesse tema está a sugestão do estudo da Terra e biodiversidade, oferecido por A6, que propõe um enfoque nas relações entre os fenômenos físicos e processos de organismos vivos.

3.3) Considerações sobre os temas educativos propostos

A busca dos sentidos atribuídos à biodiversidade neste contexto de pesquisa (THIEMANN, 2013), que envolveu um grupo de certa forma homogêneo – em quase sua totalidade com graduação em Ciências Biológicas ou afins –, mostrou que mesmo nessa aparente homogeneidade foi possível desvelar nove categorias emergentes de sentidos atribuídos à biodiversidade. Esse resultado corroborou uma das premissas que consideramos essenciais para o trabalho com a educação ambiental crítica: a importância fundamental do

diálogo nas interações educativas. Se mesmo em um grupo com formação similar – a maioria cursava ou tinha cursado a área de Ciências Biológicas em nível universitário – um termo como a biodiversidade pode adquirir múltiplos sentidos, como fazer um trabalho educativo sem abrir o diálogo entre as pessoas que participam do mesmo? A heterogeneidade de concepções de biodiversidade em profissionais da mesma área foi observada também por Oliveira e Marandino (2011), em pesquisa sobre o tema junto a professores de Ciências Biológicas em nível universitário.

O caráter sensorial do trabalho com biodiversidade e a diversidade de abordagens que privilegiem aspectos da cultura, flora e fauna brasileiras foram destacados na pesquisa de Thiemann (2013). Essa ênfase na biodiversidade brasileira na educação é defendida por John (2006), que vincula a apropriação cultural da nossa biodiversidade a uma exposição maior da população aos elementos que são parte dela. Ao contrário de privilegiar animais de outros continentes, é fundamental que sejam divulgadas as nossas espécies nativas e as tradições culturais e populações tradicionais com conhecimentos sobre essas espécies. A mesma autora propõe ainda que outros sentidos, além da visão, sejam apurados na percepção da biodiversidade. Aspectos culturais foram o foco das estratégias do trabalho educativo junto à comunidade de entorno do Parque Nacional da Serra da Canastra, voltado à conservação do lobo-guará, que teve como ponto forte o desenvolvimento de atividades culturais, como a produção coletiva de um livro sobre a região e a produção e exibição de vídeos e filmes sobre a região e o lobo-guará (BIZERRIL; SOARES; SANTOS, 2011).

Os conflitos relacionados à conservação da biodiversidade em áreas protegidas e em seu entorno e a importância da educação ambiental para o tema já foram afirmadas em diversos trabalhos, como aqueles citados anteriormente no texto. Em pesquisa realizada no Vale do Ribeira, Carvalho, Grün e Avanzi (2009) encontram uma região em que há várias áreas protegidas sob a forma de Unidades de Conservação e testemunham o descontentamento de moradores com as medidas de conservação adotadas. O meio ambiente, em sua visão, torna-se uma restrição, contrapondo-se à vida das(os) moradoras(es) do local e coagindo suas práticas. O trabalho educativo segue a via do diálogo, da escuta das comunidades locais, que respeita sua história, não impondo seu próprio conceito de meio ambiente, mas buscando compreender os sentidos atribuídos ao espaço pela comunidade. Ainda em relação às áreas protegidas, os princípios do diálogo e da transdisciplinaridade, que visa promover a “convergência de conhecimentos e saberes diversos para a elaboração conjunta e integrada de ações”, são parte do conjunto de iniciativas da Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental – ENCEA – do SNUC (BRASIL, 2012a), que tem como um de seus objetivos a promoção da educação ambiental em Unidades de Conservação brasileiras. O modelo de áreas protegidas,

com a criação de parques nacionais em que não há moradores permanentes, foi criado nos Estados Unidos e apropriado por outros países, como o Brasil, mesmo sofrendo críticas por sua visão de separação ser humano/natureza e por desconsiderar a convivência de populações em áreas naturais como se encontra no País (DIEGUES, 1996). A educação ambiental neste âmbito (orientada pela ENCEA) precisa lidar com a complexidade da situação criada pela legislação, que estabeleceu (por meio do SNUC) áreas de proteção integral em regiões com populações residentes.

As áreas protegidas, na forma de matas ciliares e reservas de mata nativa, são ponto focal na discussão sobre conservação de biodiversidade e expansão da fronteira agrícola. A monocultura e a consequente perda de biodiversidade podem ser discutidas em contraponto a alternativas como a agroecologia, que prioriza a diversidade no plantio e o cultivo orgânico, que não utiliza os fertilizantes e defensores químicos vastamente aplicados nas monoculturas, com consequências nefastas para o ambiente e a saúde humana. Segundo Foley et al. (2011), 38% da superfície terrestre é ocupada pela agropecuária. Os impactos ambientais decorrentes da agropecuária incluem a conversão de áreas naturais em plantações e pastagens e a intensificação do uso de áreas existentes, o que aumenta o uso e consequente contaminação do solo e da água por produtos químicos. São propostos um conjunto de medidas que visam aumentar a produção, distribuição e acesso aos produtos, enquanto ao mesmo tempo reduzindo emissão de gases de efeito estufa, uso e poluição da água, e perda de biodiversidade, já que uma das medidas prevê que não haja expansão territorial de áreas cultivadas. A valorização da biodiversidade em sistemas agrícolas, baseada em um resgate do conhecimento tradicional e na cultura local, tem demonstrado resultados positivos, como é apresentado por Almeida, Jantara e Petersen (2008) na Paraíba e na região Sul do Brasil.

No Brasil, 2012 foi o ano em que foi votada a lei que substituiu o Código Florestal de 1965 (Lei No. 4771/65), considerado um modelo de legislação no que se refere à proteção de áreas verdes, como topos de morros, encostas, matas ciliares e matas nativas em áreas rurais. A nova legislação⁹ remove uma série de restrições que protegiam as áreas de mata, abrindo espaço para sua conversão em área agrícola, com consequências danosas à biodiversidade. As alterações do Código Florestal são um dos temas educativos sugeridos para discussão/debate em relação a áreas protegidas e ameaças à biodiversidade. O respeito à natureza e aos seus limites é situado por Carvalho (2001, p. 61) na esfera da ética ambiental:

esta crença alimenta a utopia de uma relação *simétrica* entre os interesses das sociedades e os processos da natureza. Na perspectiva de uma ética

9 Lei No. 12.651, de 25 de maio de 2012, e Lei No. 12.727, de 17 de outubro de 2012.

ambiental, o respeito aos processos vitais e aos limites da capacidade de regeneração e suporte da natureza deveriam ser balizadores das decisões sociais, e reorientadores dos estilos de vida e hábitos coletivos e individuais.

A necessidade de reorientação dos padrões de relação com o ambiente natural, ancorada por valores éticos, é reconhecida ainda por Carvalho et al. (1996). As(os) autoras(es) citam o trabalho de Aldo Leopold, que na década de 30 já reivindicava que a relação ser humano/natureza fosse regida por um sistema ético.

A biodiversidade presente no próprio território pode tratar de temas como a arborização urbana, as microbacias hidrográficas e os processos históricos de ocupação do município, que podem ser lembrados por meio das memórias das(os) habitantes, e podem ser atividades de educação ambiental desenvolvidas nesse tema. A questão da memória associada à biodiversidade é inclusive uma das estratégias propostas para o trabalho com pessoas idosas. A conservação da biodiversidade em áreas urbanas é o foco do artigo de Dearborn e Kark (2009, p. 434), que citam sete motivações principais para a conservação, dentre elas a criação de corredores ecológicos, a responsabilidade ética para com os demais seres vivos, a melhoria do bem-estar das populações humanas e a conexão das pessoas com a natureza e promoção da educação ambiental. Esses autores identificam nas áreas urbanas a oportunidade de trabalhar com educação ambiental com um público que não tem condições (ou motivação) para se locomover para áreas não urbanas, aonde a educação ambiental baseada em vivências na natureza é tradicionalmente realizada.

Em relação à preocupação com a fragmentação do ensino, um dos temas sugerido, Gonzalez-Gaudiano (2005, p. 220) relaciona às pedagogias críticas essa intenção de desestruturação das disciplinas convencionais e a produção de conhecimentos interdisciplinares, que estão melhor posicionados para lidar com a complexidade do mundo real. Oliveira (2012, p. 181, grifo da autora) defende que “a abordagem transdisciplinar busca a superação dos problemas resultantes da **fragmentação do conhecimento**, inserida num movimento de crítica à ciência moderna”. Uma possibilidade apontada pela autora é o trabalho com projetos, uma metodologia que permite a elaboração e reflexão sobre que projetos de futuro queremos começar a construir no presente (OLIVEIRA, 2012, p. 181).

3.4) Perspectiva educativa de conceitos relacionados à biodiversidade.

Após trabalhar com os sentidos/significados e os temas que poderiam abordar a biodiversidade em educação ambiental, foram investigados quais seriam os conceitos/ideias que deveriam estar presentes na educação ambiental com o tema biodiversidade.

A análise dos resultados (152 conceitos/ideias propostos que foram subsequentemente organizados em 16 conceitos/ideias-chave; Thiemann, 2013) mostrou

um repertório variado de conceitos, o que sugeriu/denotou uma preocupação do grupo de que fossem observados aspectos políticos, de valor e de conhecimento científico no trabalho educativo. Esses três aspectos são considerados fundamentais em trabalhos com a temática ambiental por Carvalho et al. (1996) e Carvalho (2006) e, com base nessa orientação, os 16 conceitos/ideias foram reagrupados em três novos conjuntos, organizados de forma a atender a esse tripé de conhecimento (Esfera de conteúdos científicos), envolvimento político (Esfera de atuação) e valores (Esfera de valores), como pode ser visto na Figura 3.

A organização dos conceitos nas diferentes esferas, a nosso ver, auxilia o processo educativo. Ao mesmo tempo que cada aula ou interação educativa pode ter como assunto apenas um ou outro componente, essa organização ajuda a preparação do tema como um todo. Um modelo semelhante é usado em aulas de Geografia em escolas na Inglaterra. Walshe (2008), em artigo sobre concepções de estudantes sobre sustentabilidade, usa os pontos cardeais para marcar os diferentes aspectos relacionados ao tema, baseado nas questões da geografia: N (*North/Norte*) para Natural (ambiente natural); S (*South/Sul*) para Social (questões que envolvem pessoas e relacionamentos); E (*East/Leste*) para Economia (questões econômicas, comércio) e W (*West/Oeste*) para *Who* (Quem – para tratar sobre quem retém o poder decisório). Em sua pesquisa, o autor encontra uma ênfase maior das(os) estudantes em aspectos ambientais, sociais e econômicos da questão da sustentabilidade, deixando de fora as questões políticas, o que ele atribui à ausência da menção a aspectos políticos nas diretrizes do currículo de geografia do país (WALSHE, 2008, p. 552). Esse resultado aponta para a importância da inclusão deste enfoque (dos aspectos políticos) nas interações educativas sobre a biodiversidade.

O autor sugere ainda em suas conclusões que deve ser encorajada a formação de relações entre a sustentabilidade e a vida das(os) estudantes, o que pode ser importante também para o tema da biodiversidade e está em acordo com o tema educativo proposto (sobre a importância da biodiversidade) e com os conteúdos relacionados no Quadro 3 dentro da esfera de valores. Nessa esfera estão agregados conteúdos que refletem uma atribuição de valor intrínseco à natureza e ao mesmo tempo valores de uso da biodiversidade, como os serviços ambientais. A atribuição de valor à biodiversidade foi discutida nas reflexões que levaram à criação da categoria **Conhecimento**, com a mesma dicotomia entre valor intrínseco e valores mensuráveis. A atribuição de qualquer valor além do intrínseco é contestada por Ehrenfeld (1988), que considera que esforços de conservação da biodiversidade só terão sucesso quando as pessoas entenderem que sua destruição é algo simplesmente errado. O autor centra sua discussão em fatos como o desconhecimento de grande parte da biodiversidade existente, e suas funções e atribuições nos ecossistemas, e na futilidade de se achar que seria possível encontrar argumentos econômicos para a preservação da maioria das espécies, e defende, assim, uma postura ética em relação à conservação.

Figura 3. Conceitos/ideias considerados essenciais em um programa de educação ambiental para a conservação da biodiversidade.

Conceitos	
Esfera de valores	Cultura e sociedade/Diversidade cultural: Diversidade cultural humana; culturas tradicionais.
	Ética/Valores: Ética ambiental; antropocentrismo e biocentrismo; biofilia; valores éticos.
	Experiência/Valor estético/Arte/Percepção: Atividades de contemplação/ sentidos de percepção como ferramenta de sensibilização; experiência estética/ inspiração para a arte e trabalho com o sensível.
	Valoração da biodiversidade: Valoração da biodiversidade sob o ponto de vista antropocêntrico; Valores existenciais em contraponto a valores de uso.
Esfera de conteúdos científicos	Importância da biodiversidade: Patrimônio genético; serviços ecossistêmicos; bens e serviços que a biodiversidade presta aos seres humanos.
	Interações: Cadeia alimentar; interações ecológicas; mutualismos.
	Interdependência: reciprocidade e interdependência; cada espécie tem uma função importante para o funcionamento do sistema.
	Origem da biodiversidade: O que é e como surge a biodiversidade; especiação; evolução.
Esfera de atuação	Conceitos básicos: População, nicho ecológico; Ecossistema.
	Medição da biodiversidade/conceituação da biodiversidade: Riqueza de espécies; variabilidade genética; definições de biodiversidade.
	Manutenção e conservação da biodiversidade: Unidades de Conservação; áreas protegidas.
	Danos/Ameaças à biodiversidade/Perda da biodiversidade: Ameaças e declínios populacionais; extinção; fragmentação.
	Ação/Envolvimento/Política/Participação: Gestão participativa; formação crítica; políticas públicas; participação e ações coletivas.

Fonte: Thiemann (2013).

Dentro da esfera de conteúdos científicos, a abordagem destes pode ser feita de forma a promover a **Superação da fragmentação do ensino**. Carvalho et al. (1996) apontam para a importância de não se apresentar os elementos da natureza de forma isolada, mas ter o cuidado de reforçar aspectos de interação e transformação da natureza, por meio, por exemplo, de abordagens ecológicas e evolutivas, que são de extrema relevância em estudos com o tema biodiversidade. Essa orientação para uma visão mais sistêmica do tema da biodiversidade levou a agregar uma série de conteúdos específicos, sugeridos na pesquisa (THIEMANN, 2013) em um grupo nomeado **Conceitos básicos**. Sob essa denominação geral, é possível tratar de conceitos específicos relevantes para o ser vivo ou ambiente em que o trabalho educativo é realizado. Essa mesma visão está presente em Motokane, Kawasaki e Oliveira (2010, p. 54), que defendem que a seleção de conteúdos para o ensino da biodiversidade deve tratar de aspectos básicos, que por sua vez podem subsidiar o levantamento de dados, pelas(os) próprias(os) estudantes, dados estes que possam ajudar a compreender as dimensões culturais, econômicas e sociais, além das ambientais, que estão envolvidas na questão. Esta visão – da dimensão socio-cultural da biodiversidade – está presente ainda nas recomendações de Brandão e Oliveira (2002, p. 4), para quem a educação ambiental não é sinônimo de divulgação científica, mas deve buscar “criar meios de aprendizagem adequada do conhecimento em si mesmo (como valor de ciência), em suas interações (como valor de ética) e em suas práticas de socialização da natureza (em sua dimensão de ação tecnológica)”.

Concluindo, a pesquisa realizada por Thiemann (2013, p. 126-127) aponta alguns caminhos para a educação ambiental com o tema da biodiversidade:

1. A biodiversidade é percebida de formas diferentes pelas pessoas e por isso é objeto de disputa, pois valores diferentes são ligados a ela. Torna-se essencial dialogar sobre esses valores e em que concepções/visões de mundo eles estão alicerçados. A postura hermenêutica pode auxiliar nesse processo, já que ajuda a desvelar as estruturas subliminares. Uma vez que os sentidos atribuídos à biodiversidade apresentados foram fruto da interação entre a pesquisadora e os textos produzidos pelas pessoas que participaram da pesquisa, por meio da interpretação do texto escrito das respostas, ao mudarem as pessoas novos sentidos podem ser percebidos, fazendo com que este possa ser um exercício conduzido dentro dos processos educativos.
2. As ameaças à conservação da biodiversidade são múltiplas e o fato do grupo participante da pesquisa estar ligado a projetos de pesquisa e conservação em diferentes biomas ajuda a colocar isso em relevo. A expansão da fronteira agropecuária e o crescente processo de urbanização

aparecem como duas das principais ameaças, e há temas propostos que podem ajudar a abordar essas questões. Na escolha dos conceitos/ideias, a prevalência de conceitos da esfera de valores mostra a importância destes nas medidas de proteção à biodiversidade;

3. Em relação à questão ambiental, embora obviamente esta não possa prescindir de dados científicos, também não se move apenas em função destes. A esfera econômica parece ser sempre a decisiva, e a educação ambiental precisa vir a ser componente estrutural das decisões, e não ser encarada como um instrumento. As decisões são tomadas em clima de incerteza.

4) Como as pessoas têm contato com a biodiversidade?

Nos dias de hoje, a maior parte das pessoas vive nas cidades, e muitas delas têm pouco contato com ambientes naturais e com as espécies silvestres nativas (MILLER, 2005). Isso faz com que conheçam pouco sobre a biodiversidade local (GALHEIGO; SANTOS, 2009). No caso de predadores, ainda há o problema dos conflitos, que faz com que algumas pessoas tenham uma visão bastante negativa sobre eles (MORREL, 2012; PALMEIRA; BARRELA, 2007).

Desse modo, é fundamental que proporcionemos às educandas e aos educandos com quem atuamos experiências positivas em ambientes naturais e com as espécies da nossa fauna (NAVARRO-PEREZ; TIDBALL, 2012). Nesse sentido, diferentes espaços e instituições da cidade ou da área rural podem proporcionar às pessoas vivências com a biodiversidade, podendo ser educadores para sua conservação. Mas o que é um espaço educador?

O termo espaço educador vem sendo utilizado no contexto do Programa Municípios Educadores Sustentáveis, que visa fortalecer o potencial educador para a sustentabilidade de diferentes espaços e instituições de um município, como escolas, praças, centros comunitários, dentre outros. Mas, de maneira geral, para que uma estrutura ou espaço seja educador, Matarezi (2005, p. 164) afirma que ele deve possuir “características educadoras e emancipatórias, que contenham em si o potencial de provocar descobertas e reflexões, individuais e coletivas simultaneamente, a exemplo do poder provocador e até transformador de uma obra de arte”.

Kunieda (2010) explica que o termo **espaço educador** é uma metáfora utilizada para ressaltar o protagonismo do espaço e de suas estruturas no processo educativo, funcionando como um agente ativo e não apenas como um cenário onde o ensino e a aprendizagem ocorrem. Segundo a autora, ele também é um espaço simbólico e vivencial e a experiência que as pessoas desenvolvem com cada espaço é importante no processo educativo.

Dessa forma, podemos procurar em nosso município ou em regiões vizinhas espaços ou instituições que possuem características que contribuam na

sensibilização e mobilização da população para a conservação da biodiversidade, especialmente de predadores. A literatura em educação ambiental recomenda fortemente atividades em ambientes naturais, como nas unidades de conservação (DILLON, 2012). Mas há outros espaços e instituições que expõem elementos da biodiversidade e que podem contribuir com aprendizagens e atuação em prol da conservação da biodiversidade (BALLANTYNE et al., 2007; PIVELLI, 2006). Vamos conhecer um pouco mais sobre eles.

4.1) As unidades de conservação e as áreas verdes na zona rural e na cidade

As áreas naturais são muito importantes na nossa vida, pois produzem bens e serviços ambientais sem os quais não podemos sobreviver, tais como a produção de água e a conservação da biodiversidade. Além de florestas, elas incluem diversos ambientes, inclusive marinhos. Segundo Rylands e Brandon (2005), há muito tempo diferentes sociedades no mundo limitam ou proíbem o uso em determinados territórios, mas apenas no século XIX foram criadas as primeiras áreas protegidas por lei, com o objetivo de resguardar ecossistemas e paisagens naturais.

O autor e a autora contam que a primeira iniciativa no mundo nesse sentido foi o Parque Nacional de Yellowstone, criado em 1872, nos Estados Unidos, tendo inspirado a criação do Parque Nacional de Itatiaia, em 1937, no Rio de Janeiro. Em nosso país, muitos parques e outros tipos de áreas naturais protegidas por lei foram sendo criadas até o final do século XX, quando foi elaborado o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza, que organiza e disciplina as categorias de áreas legalmente protegidas no Brasil, de acordo com objetivos diversos (MMA, 2011).

Os parques são as unidades de conservação mais conhecidas e que permitem atividades de lazer e visitação pública. Porém, em algumas categorias de unidade de conservação, a visitação pública é proibida e em outras há restrições, em função da fragilidade dos ecossistemas que elas protegem ou das espécies que nelas vivem, como as Estações Ecológicas e Reservas Biológicas. Assim, para saber se uma unidade de conservação pode ser utilizada como espaço educador para a conservação da biodiversidade, é importante descobrir a qual categoria ela pertence e se ela possui um centro de educação ambiental em funcionamento.

Nos últimos anos, os programas e políticas públicas de comunicação e educação ambiental nas unidades de conservação vêm se fortalecendo (MMA, 2012). Contudo, alguns desafios precisam ser enfrentados, como o fortalecimento da atuação junto ao público adulto (VALENTI, 2014). Segundo essa autora, embora as pessoas adultas sejam as principais responsáveis pelas tomadas de decisão em relação à conservação da biodiversidade, esse público muitas

vezes não é considerado na idealização e implementação de ações de educação ambiental. Verifica-se que isso é comum nas propostas que seguem uma linha pedagógica comportamental, cujo discurso enfatiza o papel das crianças em “mudar o futuro do planeta”, prevalecendo a compreensão de que as pessoas adultas já são formadas e, portanto, incapazes de mudar.

Na abordagem freiriana, referência para este material, consideramos que todas as pessoas sabem algumas coisas e ignoram outras, havendo sempre a possibilidade de aprender umas com as outras por meio do diálogo verdadeiro. Nesse sentido, a aprendizagem dialógica é considerada válida para uma grande diversidade de contextos educativos e públicos, desde a primeira infância até a velhice, o que converge para uma tendência crítica de educação ambiental, sob o pressuposto de que todas as pessoas são sujeitos históricos e, portanto, modificadoras da realidade. Um outro aspecto relevante é o fato de que, nesses contextos, a conservação da diversidade biológica e cultural implica em confrontar os conflitos reais que atingem as unidades de conservação e seu entorno.

Em sua pesquisa, o principal objetivo de Valenti (2014) foi compreender os limites e as potencialidades do desenvolvimento de programas de educação ambiental para a conservação de animais predadores de topo de cadeia no entorno de áreas protegidas do interior do Estado de São Paulo. Trabalhando com equipes de educação, técnicas, de pesquisa, de gestão, discentes e a população que trabalha e produz no ambiente rural envolvidas de diferentes formas com a temática da conservação da biodiversidade no interior e entorno das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina (SP), os principais resultados indicaram a importância de um processo educativo com pessoas adultas que considere as características da vida adulta, assim como motivações pessoais e de trabalho para gerar transformações no sentido da conservação da biodiversidade e da melhoria da qualidade de vida das pessoas no entorno de áreas protegidas.

A autora indica ainda que as interações entre os seres humanos e os predadores precisam ser encaradas em sua complexidade, entendendo a posição de cada pessoa ou grupo em relação a situações conflituosas e promovendo um diálogo entre conhecimento acadêmico e popular para buscar soluções efetivas e duradouras. Sugere que o tema da conservação da onça-parda deva ser associado a outros interesses e demandas da comunidade local para ser abordado de forma ampla e para promover novas formas de conhecer, valorizar e agir sobre a biodiversidade (VALENTI, 2014).

Uma outra possibilidade de envolver essa faixa etária é a atuação junto a adultos em momentos de lazer ou atividades físicas na perspectiva da ecomotricidade que, segundo Rodrigues e Gonçalves-Junior (2009), tem como princípio que as aprendizagens se dão na natureza que vivenciamos dia a dia,

pelas nossas experiências. Nesse sentido, além das unidades de conservação, há outras áreas verdes na zona rural e nas cidades que podem ser espaços interessantes para ações de educação ambiental com pessoas de diversas idades.

As áreas de preservação permanente e as reservas legais são áreas naturais que propriedades rurais devem manter protegidas e que podem ser utilizadas para atividades de educação ambiental. Essas áreas são reguladas pelo Código Florestal Brasileiro e nelas alguns usos são permitidos, mediante a autorização do órgão ambiental responsável e desde que não coloquem em risco sua sustentabilidade (BRASIL, 2012b). De maneira geral, as áreas de preservação permanente são as margens de corpos de água; topos de morros; montes, montanhas ou serras com altitude superior a 1.800 metros; e faixas territoriais com vegetação que tenham função de proteção ambiental, como conter erosões.

De acordo com o Código Florestal, as reservas legais são áreas com vegetação nativa que devem ser mantidas nas propriedades rurais para além das áreas de proteção permanente. O manejo sustentável nessas áreas é permitido mediante a elaboração de um plano de manejo. A coleta de produtos florestais não madeireiros, tais como frutos, cipós, folhas e sementes é livre, observados alguns cuidados para não sobre-explorar os recursos. Nas reservas legais também é permitido realizar atividades de turismo, lazer e pesquisa.

Quando uma área rural é loteada para a criação de novos bairros de uma cidade, a reserva legal pode ser destinada para o sistema de áreas verdes urbanas, que também engloba áreas de preservação permanente, como as margens de rios, topos de morro e outras citadas anteriormente. O sistema de áreas verdes urbanas pode ser definido de diferentes maneiras, mas, de modo geral, inclui diversos tipos de espaços, tais como praças, bosques, parques, canteiros, rotatórias e outras áreas verdes que acompanham o sistema viário e remanescentes de vegetação (NUCCI, 2008). Bargas e Matias (2011) sugerem que sejam consideradas no sistema de áreas verdes aquelas compostas de vegetação arbórea e arbustiva, com solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes (em pelo menos 70% da área), de acesso público ou não, e que exerçam minimamente as funções ecológicas, estéticas e de lazer.

De acordo com Oliveira et al. (2014), as áreas verdes urbanas públicas são espaços muito importantes para a educação ambiental, pois são acessíveis e fazem parte do cotidiano da população. Apesar de o setor público ser responsável pela gestão dessas áreas, a comunidade tem um papel muito importante no cuidado com esses locais. Ações para conhecer a biodiversidade das áreas verdes próximas às nossas casas podem revelar uma riqueza pouco percebida no dia a dia. Dependendo do local, é possível visualizar predadores como gaviões e discutir a importância desses animais no ambiente urbano.

4.2) Os jardins botânicos, zoológicos, aquários, museus e centros de ciências

Os jardins botânicos, zoológicos, aquários, museus e centros de ciências são instituições muito procuradas por escolas e grupos familiares para atividades de lazer e educação, sendo, de acordo com Falk (2005), lugares de aprendizagem de livre escolha. Essas instituições, segundo Miller et al. (2004), têm grande potencialidade para trabalhar o tema da biodiversidade, pois possuem coleções biológicas que podem aproximar a população das espécies nativas e seus habitats. Pensando na educação ambiental para a conservação de predadores, eles oferecem a oportunidade de contato próximo com esses animais, por meio de peças biológicas ou da observação do animal vivo em um ambiente semelhante ao seu natural.

No entanto, algumas instituições apresentam dificuldades de implantar ações de conservação e educação ambiental com consistência e clareza (MILLER et al., 2004). Há críticas quanto ao uso educativo de zoológicos e aquários com relação à condição de cativeiro e aos direitos animais (JAMIESON, 2008) e quanto à ausência de enfoque na conservação e da relação com o ser humano na abordagem da biodiversidade (MARANDINO; MONACO, 2010; PIVELLI, 2006).

Para entender um pouco sobre esses aspectos controversos, é importante conhecer a história dessas instituições. Diferentemente das áreas naturais protegidas legalmente, quando os museus de história natural, os jardins botânicos, os zoológicos e os aquários foram criados, eles não tinham como objetivo a conservação da biodiversidade, pois essa é uma preocupação recente em nossa história. Essas instituições são muito antigas e possuem origem comum, derivada das coleções de imperadores e da nobreza, compostas de objetos e seres vivos de diferentes lugares ocupados pelos impérios, desde o século VIII, mas especialmente na época das grandes navegações, entre os séculos XVI e XVIII (COE, 1986).

Nascimento e Ventura (2011) explicam que os jardins reais foram os primeiros jardins botânicos e foram criados junto às primeiras faculdades de medicina. Eles continham também gabinetes de curiosidades e *menangeries*, os precursores dos museus de história natural e dos zoológicos modernos, respectivamente. Os gabinetes de curiosidades, de acordo com a autora e com o autor, eram salas que reuniam inúmeros objetos de diversos tipos e as *menangeries* eram coleções de animais vivos, que ficavam em jaulas nos jardins dos palácios. Um exemplo desses jardins reais, que existe até hoje, é o Jardin des Plantes, criado em 1635 em Paris. Nele, há jardins, estufas, museus e um zoológico, porém com propostas mais contemporâneas.

De acordo com Coe (1986), inicialmente essas instituições tinham acesso restrito à nobreza, mas a partir do século XVIII, com a ascensão da burguesia, começaram a ser abertas à visitação pública, tendo como principal finalidade o lazer. Entre os séculos XVIII e XX, os museus, zoológicos e jardins botânicos

se popularizaram pelo mundo, sendo criados em diferentes países. De acordo com Veitenheimer-Mende, Fabían e Silva (2009), no Brasil, os primeiros museus com elementos da natureza também estavam relacionados às famílias reais, mas, a partir da segunda metade do século XIX, foram criadas outras instituições englobando acervos e atividades relacionadas à História Natural. Segundo as autoras, uma das mais importantes é o Museu Paraense Emílio Goeldi, criado em 1866, em Belém (Pará), que também inclui o primeiro zoológico brasileiro aberto à visitação pública, o Parque Zoobotânico, implantado em 1895.

Antigamente, não havia preocupação com a conservação da biodiversidade, e a forma como as coleções de jardins botânicos, museus, zoológicos e aquários foram sendo constituídas geraram impactos negativos. No século XIX, com a popularização dos museus, intensificou-se o comércio de espécimes entre caçadores e instituições científicas e educacionais (BARROW, 2000). Em função dos sérios problemas causados pelo comércio internacional das espécies em perigo de extinção (BRASIL, 2000c), hoje o Brasil dispõe de um decreto que regulamenta o cadastro das coleções biológicas do país e o transporte e intercâmbio de espécimes em território nacional e no exterior (BRASIL, 2007). Com o crescimento da importância das questões socioambientais na sociedade após a segunda metade do século XX, muitas instituições que possuem coleções biológicas começaram a se preocupar com a conservação da biodiversidade (MILLER et al., 2004).

Nessa mesma época, com o avanço da ciência e da tecnologia, surgiu outro tipo de museu, os centros de ciência. Esses centros se espalharam pelo mundo com o objetivo de aproximar a população da ciência e da tecnologia (GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007). Eles possuem algumas características que os diferenciam dos museus de história natural e de zoologia, como, por exemplo, a apresentação de experimentos e outros objetos que visam não apenas a contemplação, mas também a interação do público, principalmente por meio da manipulação (NASCIMENTO; VENTURA, 2001; MARANDINO, 2001). Atualmente, há diversos centros de ciência em nosso país que apresentam exposições e oferecem cursos e visitas com grupos escolares sobre diversos temas, inclusive sobre a fauna e outros elementos da biodiversidade brasileira (ABCMC, 2009).

Essa proposta mais interativa e didática, que surgiu com a idealização dos centros de ciência, não ficou restrita a essas instituições, e hoje alguns museus, zoológicos, jardins botânicos e aquários trabalham com princípios que buscam incorporar a reflexão e a interação, aguçar a percepção e promover o engajamento dos visitantes na conservação da biodiversidade (COE, 1986; MILLER et al., 2004). A educação ambiental teve um papel muito importante para que essas instituições se preocupassem com as questões ambientais, e atualmente é fundamental pensarmos quais de suas características podem

ser potencializadas para que desempenhem um papel ativo em processos de ensino-aprendizagem e se tornem cada vez mais espaços educadores para a conservação da biodiversidade.

5) Valores éticos e estéticos na educação ambiental

Já vem sendo discutido há algumas décadas que a educação não deve se reduzir à transmissão de informações ou se restringir à esfera do conhecimento. Logo, a dimensão de valores (estéticos e éticos) é concebida como fundamental nas práticas de educação ambiental (CARVALHO, 2006; GRÜN, 1996). Embora isso seja reconhecido e discutido pelas(os) educadoras(es) ambientais, pesquisas ainda apontam que a formação de valores representa uma dimensão menos explícita da educação ambiental quando comparada à apropriação de conhecimentos (BONOTTO, 2008; BONOTTO; SEMPREBONE, 2010; IARED, 2010; MARPICA, 2008; TURNER; FREEDMAN, 2004; SILVEIRA, 2009; VALENTI, 2010, entre outros). Dessa maneira, procuramos estar atentos à essa dimensão na elaboração das atividades apresentadas nesta publicação.

Defendemos que o campo de pesquisa e prática em educação ambiental dedica-se a entender os processos educativos referentes à relação indivíduo/sociedade e natureza, sendo que essa relação busca ser compreendida em sua complexidade. Além disso, seguindo Dussel (2000) e Freire (1987), colocamos ao lado da vítima ou do oprimido que, na nossa proposta, são os outros seres não humanos que, historicamente, vêm sendo desconsiderados na lógica da cultura ocidental. Grün (1996) aponta a dificuldade de preservação ambiental dentro desse paradigma dominante devido, principalmente, aos valores construídos pela nossa sociedade. É por essa razão que o autor considera que cabe à educação ambiental tematizar os valores que permeiam a relação sociedade/meio ambiente. Gardner (1999) acredita que, se atentarmos para o que uma determinada cultura valoriza, transmite, pune ou proíbe, verificaremos que cada cultura abriga concepções específicas de como o mundo é e de como deveria (ou não deveria) ser. E essas concepções incorporam sentimentos implícitos de verdade, beleza e moralidade. Isso se deve ao fato de que as práticas educativas restringem-se ao domínio cognitivo, acarretando em um esvaziamento de práticas com valores. Neste material, temos como objetivo motivar ações de educação ambiental que solicitem a abordagem desses aspectos, que envolvam a afetividade e as emoções (dimensão estética) e o posicionamento ético no nosso dia a dia. Carvalho (2006) compreende a dimensão de valores como dois aspectos: estéticos e éticos, que serão tratados separadamente a seguir, mas que se apresentam articulados de maneira transversal nas atividades elaboradas.

Para Ingold (2010), não é por meio de representações que se organizam as sensações corporais que apreendemos, mas por meio de uma sintonia “fina”

entre nosso corpo e o mundo. Ou seja, ao invés de olharmos para aprendizagem como acontecendo em uma mente dentro de um corpo, podemos transcender essa concepção para uma aprendizagem de um “corpo inteiro” em ação, engajado com o contexto de mundo, a partir da experiência da “pessoa inteira” com outras pessoas e outros seres (vivos e não vivos). Nesse contexto, o autor diz que nossa aprendizagem não ocorre por uma **transmissão de representações**, mas sim por uma **educação da atenção**. Nosso sistema perceptivo vai sendo educado para estar atento a aspectos essenciais do ambiente.

Nesse sentido, a dimensão estética não se restringe à concepção do belo. Segundo Marin e Silveira (2009, p. 178), experiência estética significa “imersão no mundo vivido e que, portanto, faz dele [sujeito envolvido na experiência] um ser social e participante de uma construção cultural”. Para Silveira (2009), a educação estética cria possibilidades: de indeterminação, de reconstrução de sua subjetividade, de pensar novos valores e novas maneiras de nos relacionar, ao mesmo tempo em que abre a possibilidade de pertencimento a um contexto histórico-cultural e a um lugar habitado. No presente material, consideramos que abordar a dimensão dos valores estéticos reside no conceito de incorporar o mundo como inspiração e como encantamento através do nosso corpo engajado no mundo. Não consideramos aqui que há uma dissociação entre corpo-mente-mundo, isto é, ao mesmo tempo que percebemos, sentimos e atribuímos significado ao mundo. Em inglês, esse processo é chamado de *meaning-making* e, em português, poderíamos compreendê-lo como produção de sentido a partir das nossas experiências de perceber-sentir-conhecer. As atividades que trabalham com a educação da atenção (INGOLD, 2010) para captar o ambiente que é sensível a nós foram intencionalmente elaboradas para trazer essa dimensão à nossa prática.

Marin (2006) acredita que falar na transposição da formação instrumentalista para uma formação mais ampla, onde se trabalha com todas as dimensões humanas, é deslocar a percepção de que a natureza é mero objeto de especulação e domínio para uma natureza que é morada de nossa essência. Eis aí uma das tarefas mais desafiadoras da educação ambiental nos dias de hoje: “a de redirecionar o humano para sua liberdade criadora e a superação de uma percepção de mundo puramente racional” (Idem, 2006, p. 277). Tavares, Brandão e Schmidt (2009) também defendem essa tarefa instigante da educação ambiental: motivar as capacidades criativas e dialógicas inerentes ao sujeito a fim de propiciar uma visão sensível do mundo, afastando-se da percepção puramente utilitarista, hegemônica nos dias atuais.

Hermann (2005) também reconhece a intencionalidade ética como fundamental em um processo educativo, e tanto Bonotto (2008) como Hermann (2005) apontam para a potencialidade da estética na educação ao defender que a estética tem um histórico de luta contra a eliminação das diferenças e

a tendência à homogeneização e, portanto, constitui-se como um campo de trabalho no qual novas possibilidades éticas podem ser construídas diante da pluralidade e, assim, transcender as fronteiras racionais da interpretação. Logo, “experiência estética traz o estranho, a inovação e a pluralidade que não podem ser desconsiderados no plano da interpretação e problematização do agir moral” (HERMANN, 2005, p. 23). Muitas(os) outras(os) autoras(es) defenderam e vêm defendendo essa articulação entre estética e ética, sendo que um deles foi Paulo Freire. O autor, em várias de suas obras, chama a atenção para a importância de uma educação que traga a questão estética para uma visão ética e crítica da nossa realidade. Segundo Freire (2001, p. 9), “o corpo consciente e curioso que estamos sendo se veio tornando capaz de compreender, de inteligir o mundo, de nele intervir técnica, ética, estética, científica e politicamente”. Freire (2010) afirma que a **curiosidade estética** tem alto potencial de se tornar **curiosidade epistemológica**. E nisso reside um dos desafios do(a) educador(a) ambiental: motivar, propiciar e oportunizar a **curiosidade estética e epistemológica**.

É importante ressaltar que, para Hermann (2008), a articulação entre valores estéticos e éticos não é uma relação direta, ou seja, vivenciar esteticamente em plenitude um local não se reflete, necessariamente, em um posicionamento ético e político, tanto individual como coletivo. Historicamente, a ética pertence ao campo da razão, enquanto a estética ao campo da emoção e sentimentos, sendo que, ontologicamente e epistemologicamente, na sociedade moderna, são percebidos como esferas separadas da vida humana. A autora defende, então, uma estetização da ética que é irrestritamente criadora e motivadora da liberdade e da autoimaginação. Eis um dos maiores desafios para a educação ambiental: fomentar que nossas práticas educativas motivem, intencionalmente, para além dos conhecimentos, experiência estética da natureza, a formação individual e coletiva de uma ética ambiental ecocêntrica, uma perspectiva de mundo que considera a natureza como igual, em oposição ao antropocentrismo, baseado no ser humano como centro do mundo. Consideramos que abordar a dimensão ética implica em revermos nossa relação com outros seres (humanos e não humanos) para que, a partir disso, possamos construir novos caminhos.

Durante a elaboração do material, optamos por trabalhar a dimensão de valores (estéticos e éticos) de maneira transversal, mas com algumas preocupações, fruto de pesquisas em educação ambiental que abordaram essas temáticas.

Os resultados das pesquisas de Iared (2015), Oliveira (2015) e Thiemann (2013) mostram a importância de pequenas áreas naturais ou áreas verdes urbanas serem acessíveis para que a experiência estética da natureza aconteça fora dos espaços formais de educação, sendo que Iared (2015) e Di Tullio

(2014) também identificaram que a convivência entre gerações (pais, mães, avôs, avós, etc.) ocorridas na espontaneidade do cotidiano, as memórias de infância e o “brincar” na/junto/com a natureza parecem ter um papel essencial na constituição de um vínculo forte com ela. Esse assunto tem relação com a escolarização do nosso ensino e a preocupação de valorizarmos outros momentos e espaços não formais de aprendizagem. Logo, entendemos que a incorporação desses elementos no currículo oficial das instituições escolares e não escolares são aspectos que merecem ser amplamente discutidos junto às pessoas e instituições dedicadas à educação e em especial às(aos) educadoras(es) ambientais.

Payne e Wattchow (2009) realizaram uma pesquisa com estudantes de graduação utilizando o que eles chamam de *slow pedagogy*, a qual possibilita fundar novas sensações e novas experiências corporais. Nesse estudo, eles descrevem como estudantes e professoras(es) reorganizaram o currículo para estarem mais tempo em proximidade com a vegetação australiana. O caráter temporal foi identificado como relevante para a qualidade da experiência estética no Cerrado (IARED, 2015). Dois aspectos, discutidos por Gadamer (1985), estão implícitos nessa análise: estar aberto para a experiência estética e o tempo. O filósofo defende que a experiência estética exige que aprendamos a nos deter, ou seja, trata-se de uma forma específica de nos demorarmos nela: “quanto mais nos deixamos entrar na obra demorando-nos, tanto mais expressiva, múltipla, rica ela nos parece” (GADAMER, 1985, p. 69). Geralmente, as atividades escolares de educação ambiental, como visitas a áreas naturais ou outro espaço educador, são pontuais, com duração de 2 a 3 horas em média. Pensando nesse aspecto como essencial para nossas atividades educativas, devemos, junto às nossas instituições, fomentar uma educação ambiental que caminhe no sentido de propiciar momentos de imersão na natureza de maneira permanente e contínua.

Como já ressaltado, a perspectiva educativa de Ingold (2010) traz a noção da **educação da atenção** em oposição à **transmissão e representações**. O autor defende que o conhecimento não consiste em proposições sobre o mundo, mas é construído a partir do engajamento sensorial com o ambiente, ou seja, conhecer é participar com as pessoas e as coisas em suas vivências práticas. Além disso, Ingold (2000) e Vergunst (2011) questionam o uso de “tecnologias” na percepção do ambiente, afirmando que a mediação por meio de câmeras fotográficas, GPS (*Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global), e até nossos sapatos nos afastam de uma conexão integrada com a natureza. Os resultados da investigação de Iared (2015), de fato, indicam que essa vivência “mais selvagem” na natureza pode ter influenciado na formação de valores éticos e estéticos em relação ao Cerrado. A percepção de temperatura, os diferentes cheiros ou atenção aos detalhes são mediadas pelo uso dos

aparatos tecnológicos. Logo, indicamos que algumas atividades possam ser elaboradas nessa direção de se desapegar, mesmo que por alguns minutos, das “tecnologias” construídas para nosso conforto e que, ao mesmo tempo, desconecta-nos de uma interação corporal com outros elementos do ambiente. O exercício de se desfazer de acessórios, como sapatos, celulares, câmeras fotográficas, que utilizamos no dia a dia é um fator em potencial para trabalhar com a sensibilidade nas atividades de educação ambiental.

Outro desafio que nos propusemos a tratar na elaboração das atividades foi a expressão de sentimentos de medo frente àquilo que é definido como misterioso, incompreendido, assim como os mitos, sempre presentes em qualquer cultura, especialmente presentes quando se trata da temática deste projeto, os predadores, ou “animais de topo de cadeia” (HOFSTATTER, 2013; VALENTI, 2014). Além desses estudos, esses elementos também emergiram num estudo sobre a experiência estética no Cerrado (IARED, 2015), mas entendemos que esses sentimentos não deveriam ser concebidos necessariamente como negativos, desde que possam ser acompanhados de curiosidade – voltando aqui à curiosidade estética de Freire (2010) – e não tomados como ameaça. A mediação educativa nesse processo é fundamental para que esse sentimento se transforme em admiração e respeito diante do poder e exuberância da natureza. Cabe a nós, às(aos) educadoras(es) ambientais, elaborarmos atividades e formas de comunicação nas quais estejam presentes o cunho investigativo e as curiosidades, ou que desmistifiquem símbolos, mitos e estereótipos fixados no senso comum.

6) Recortes temáticos e atividades educativas para a conservação da biodiversidade (Parte II e Parte III)

Tendo apresentado os aspectos mais atuais em termos de conceitos, legislação, abordagens, políticas públicas, espaços educadores e valores envolvidos na ação educativa para a conservação da biodiversidade, na **Parte II** são apresentados diferentes recortes temáticos para analisar a abrangência e complexidade do tema da conservação da biodiversidade. Ela está dividida em cinco capítulos: o Capítulo 1 trata das “**Formas de conhecer a biodiversidade**”, de autoria de Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter, no qual a amplitude e a complexidade do que chamamos biodiversidade é problematizado. O segundo capítulo, de autoria de Camila Martins aborda as “**Relações ecológicas: conhecendo a vida dos animais**”, com exemplos dos grupos mencionados, enfocando as interações que desenvolvem com outros organismos, entre elas as relações tróficas. Os “**Impactos e conflitos na conservação da biodiversidade**” que ocorrem na conservação da biodiversidade, suas causas e efeitos, são o foco do Capítulo 3, de autoria de Mayla Willik Valenti e Valéria Ghislotti Iared. Sara Monise de Oliveira, autora do Capítulo 4, traz as atividades para o

âmbito dos “**Espaços educadores e estratégias educativas para a conservação de predadores**”, lançando luz sobre a busca de respostas para as perguntas: quais estratégias educativas podemos desenvolver nos diferentes espaços educadores? Como suas estruturas podem se tornar educadoras? O Capítulo 5, “**Integração da paisagem na educação para a conservação da fauna**”, das autoras Andréia Nasser Figueiredo, Ariane Di Tullio e Silvia Ap. Martins dos Santos, traz atividades numa perspectiva integrativa entre os três grupos animais contemplados nas atividades e a paisagem na qual estão inseridos.

Na **Parte III** são indicadas as atividades elaboradas pela equipe de pesquisadoras do LEA/DCAm para abordar diferentes temas e contextos, considerando três grupos de animais: peixes, aves e mamíferos, que foram foco dos estudos dos grupos de pesquisa da Rede SISBIOTA – Predadores.

Desejamos bom proveito e que as atividades sejam inspiradoras para sensibilizar os humanos no engajamento em defesa da vida dos não humanos do nosso ambiente!

Referências

- ABCMC. Associação Brasileira de Centros e Museus De Ciência. **Centros e museus de ciência do Brasil 2009**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência; UFRJ; FCC; Casa da Ciência; Fiocruz, Museu da Vida, 2009.
- ALMEIDA, P.; JANTARA, A.; PETERSEN, P. Conservando a biodiversidade em ecossistemas cultivados: ação comunitária na manutenção de variedades locais na Paraíba e no Paraná. In: BENSUSAN, N. (Org.). **Seria melhor mandar ladrilhar?: Biodiversidade – como, para que e por quê**. 2. ed. São Paulo: Peirópolis; Brasília, DF: Ed. Universidade de Brasília, 2008. p. 277-291.
- ÂNGELO, R. B. **Biodiversidade Urbana e Educação Ambiental**: concepções de alunos do 6º ano e práticas na interface da escola com a cidade. 2013. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- ATHAYDE, S. F. et al. Educação ambiental e conservação da biodiversidade: a experiência dos povos do Parque Indígena do Xingu. In: BENSUSAN, N. (Org.). **Seria melhor mandar ladrilhar?: Biodiversidade – como, para que e por quê**. 2. ed. São Paulo: Peirópolis; Brasília, DF: Ed. Universidade de Brasília, 2008. p. 193-210.
- BALLANTYNE, R. et al. Conservation learning in wildlife tourism settings: lessons from research in zoos and aquariums. **Environmental Education Research**, v. 13, n. 3, p. 367-383, 2007.
- BARROW, M. V. The Specimen Dealer: Entrepreneurial Natural History in America's Gilded Age. **Journal of the History of Biology**, v. 33, n. 3, p. 493-534, 2000.
- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BIZERRIL, M. X. A.; SOARES, C. C.; SANTOS, J. P. Linking community communication to conservation of the maned Wolf in central Brazil. **Environmental Education Research**, v. 17, n. 6, p. 815-827, dez. 2011.

BONOTTO, D. M. B. Contribuições para o trabalho com valores em educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 295-306, 2008.

BONOTTO, D. M. B.; SEMPREBONE, A. Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 131-148, 2010.

BRANDÃO, C. R.; OLIVEIRA, H. T. A terceira margem do rio: a experiência de traduzir textos científicos sobre biodiversidade como material de educação ambiental de vocação biodiversa. **Biota Neotropica**, v. 2, n. 2, p. 1-7, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Convenção sobre diversidade biológica - CDB**. Brasília – DF, 2000a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2012.

_____. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000b.

_____. Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000. Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 set. 2000c.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. 3. ed. Brasília: MMA; MEC, 2005.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução normativa nº 160, de 27 de abril de 2007. Institui o Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO) e disciplina o transporte e o intercâmbio de material biológico consignado às coleções. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 abr. 2007.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Diretrizes para Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação – ENCEA**. Brasília: ICMBIO, 2012a. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/encea.html>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio 2012b.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental.** Brasília: Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998. (Cadernos de Educação Ambiental, 2).

_____. **A invenção do sujeito ecológico: sentidos e trajetórias em educação ambiental.** 2001. 349 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

_____. O ‘ambiental’ como valor substantivo: uma reflexão sobre a identidade da educação ambiental. In: SAUVÉ, L.; ORELLANA, I.; SATO, M. **Textos escolhidos em Educação Ambiental: de uma América à outra.** Montreal: Publications ERE-UQAM, 2002. Tomo I. p. 85-90 (Versão em português).

_____. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008. (Coleção Docência em Formação; Série Problemáticas Transversais).

CARVALHO, I. C. M.; GRUN, M.; AVANZI, M. R. Paisagens da compreensão: contribuições da hermenêutica e da fenomenologia para uma epistemologia da educação ambiental. **Cad. Cedes,** Campinas, v. 29, n. 77, p. 99-115, jan./abr. 2009.

CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H. S.; LOGAREZZI, A (Orgs.). **Consumo e resíduo: fundamentos para o trabalho educativo.** São Carlos: Edufscar, 2006. p. 19-41.

CARVALHO, L. M. et al. Conceitos, valores e participação política. In: TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. (Orgs.). **Avaliando a Educação Ambiental no Brasil: materiais impressos.** São Paulo: Gaia, 1996. p. 77-119.

COE, J. Towards a co-evolution of zoos, aquariums and natural history museums. **Anais... Annual Conference Proceedings, American Association of Zoological Parks and Aquariums,** Wheeling, WV, p. 366-376, 1986.

CURTI, M.; VALDEZ, U. Incorporating Community Education in the Strategy for Harpy Eagle Conservation in Panama. **The Journal of Environmental Education,** v. 40, n. 4, p. 3-15, 2009.

DEARBORN, D. C.; KARK, S. Motivations for conserving urban biodiversity. **Conservation Biology,** v. 24 n. 2, p. 432-440, 2009.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da Natureza intocada.** São Paulo: Hucitec, 1996.

DI TULLIO, A. **Contribuições de projeto ProMEA na rede (São Carlos- SP) à construção de identidade e formação ambiental continuada de professoras do ensino básico.** 2014. 214 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

DILLON, J. Barriers and benefits to learning in natural environments: towards a reconceptualization of the possibilities for change. **Cosmos,** v. 8, n. 2, p. 153-166, 2012.

DREYFUS, A.; WALSH, A. E. J.; VAN WEELIE, D. Biodiversity as a theme for environmental education. In: WALSH, A. E. J. **Environmental education and biodiversity.** Wageningen: National Reference Centre for Nature Management, 1999. p. 35-48. ICK-report n. 36.

- DUARTE JUNIOR, J. F. **Fundamentos estéticos da educação**. 2 ed. Campinas, SP: Papi-rus, 1988.
- DUFRENNE, M. **Estética e filosofia**. 3 ed. São Paulo: Perspectiva, 2002.
- DUSSEL, E. **Ética da Libertação na idade da globalização e da exclusão**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- EHRENFELD, D. Why put a value on biodiversity? In: WILSON, E. O. **Biodiversity**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1988. p. 212-216. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/989.html>>. Acesso em: 8 set. 2011.
- EHRlich, P. R.; PRINGLE, R. M. Where does biodiversity go from here? A grim busi-ness-as-usual forecast and a hopeful portfolio of partial solutions. **PNAS**, v. 105, n. 1, p. 11579-11586, ago. 2008.
- ENGELS, C. A.; JACOBSON, S. K. Evaluating Long-Term Effects of the Golden Lion Tama-rin Environmental Education Program in Brazil. **The Journal of Environmental Edu-cation**, v. 38, n. 3, p. 3-14, 2007.
- ERDMANN, M. Lessons learned from the conservation campaign for the Indonesian coelacanth, *Latimeria menadoensis*: coelacanth research. **South African Journal of Science**, v. 102, n. 9-10, p. 501-504, 2006.
- ESPINOSA, S.; JACOBSON, S. K. Human-Wildlife Conflict and Environmental Education: Evaluating a Community Program to Protect the Andean Bear in Ecuador. **The Journal of Environmental Education**, v. 43, n. 1, p. 55-65, jan. 2012.
- FALK, J. H. Free-choice environmental learning: Framing the discussion. **Environmen-tal Education Research**, v. 11, n. 3, p. 265-280, 2005.
- FELGA, A. P. **Limites e possibilidades da Educação ambiental para a conservação da biodiversidade com funcionárias/os de uma unidade de conservação (Estação Experimental, Itirapina, SP)**. 2012. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.
- FOLEY, J. A. et al. Solutions for a cultivated planet. **NATURE**, v. 478, p. 337, out. 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- _____. **Política e educação: ensaios**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- _____. **À sombra desta mangueira**. São Paulo: Olho d'Água, 2010.
- GADAMER, H. G. **A atualidade do belo: a arte como jogo símbolo e festa**. Tradução: Celeste Aida Galeão. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1985.
- GALHEIGO, C. B. S.; SANTOS, G. M. M. Saberes dos visitantes do zoológico de Salvador - BA sobre a fauna nativa e sua conservação. **Revista Eletrônica do Mestrado em Edu-cação Ambiental**, vol. 23, p. 515-530, 2009.
- GARDNER, H. G. **O verdadeiro, o belo e o bom: os princípios básicos para uma nova educação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999.
- GONZALEZ-GAUDIANO, E. **Educação ambiental**. Lisboa: Instituto Piaget, 2005. (Coleção Horizontes pedagógicos).

- GRÜN, M. **Ética e educação ambiental**: a conexão necessária. Campinas: Papyrus, 1996.
- _____. O conceito de holismo em ética ambiental e em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação ambiental pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 45-50.
- GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.
- HERMANN, N. **Ética e estética**: a relação quase esquecida. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.
- _____. Ética: a aprendizagem da arte de viver. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 102, p. 15-32, 2008.
- HOFSTATTER, L. J. V. **O imagético de uma comunidade caatingueira e os sentidos atribuídos a onça em um processo formativo de educação ambiental crítica**. 2013. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- IARED, V. G. **Concepções de educação ambiental e perspectivas pedagógicas de professoras do ensino fundamental e as potencialidades do Pólo Ecológico de São Carlos (SP)**. 2010. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.
- _____. **A experiência estética no Cerrado para a formação de valores estéticos e éticos na educação ambiental**. 2015. 173 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
- IARED, V. G. et al. Coexistência de diferentes tendências em análises de concepções de educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 27, jul./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/remea/article/view/3243/1930>>. Acesso em: 24 mar. 2016.
- INGOLD, T. **The perception of the environment**: essays on livelihood, dwelling and skill. London, UK: Routledge, 2000.
- _____. Da transmissão de representações à educação da atenção. Tradução: José Fonseca. **Educação**, v. 33, n. 1, p. 6-25, 2010.
- JAMIESON, D. Contra zoológicos. **Revista Brasileira de Direito Animal**, v. 3, n. 4, p. 51-62, 2008.
- JOHN, L. Biodiversidade também é uma questão de educação. In: BENSUSAN, N. et al. **Biodiversidade**: para comer, vestir ou passar no cabelo? Para mudar o mundo!. São Paulo: Peirópolis, 2006. p. 397-406.
- KINCHELOE, J. L.; McLAREN, P. Repensando a teoria crítica e a pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 282-313.

KUNIEDA, E. **Espaços educadores no contexto do CESCAR (Coletivo Educador de São Carlos, Araraquara, Jaboticabal e Região/SP): do conceito à formação em educação ambiental.** 2010. 145 f. Tese (Doutorado em Ciências, área de concentração em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MARANDINO, M. **O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo.** 2001. 435 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MARANDINO, M.; MONACO, L. M. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in) existência de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências. In: MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade.** São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010. p. 13-29.

MARCHINI, S.; MACDONALD, D. W. Predicting ranchers' intention to kill jaguars: case studies in Amazonia and Pantanal. **Biological Conservation**, vol. 147, n. 1, p. 213-221, mar. 2012.

MARIN, A. A. A educação ambiental nos caminhos da sensibilidade estética. **Inter-Ação**, v. 31, n. 2, p. 277-290, 2006.

MARIN, A. A.; SILVEIRA, E. Cosmos e locus: dos significados da cidadania planetária à construção de mitos positivos do cotidiano no discurso da educação estética ambiental. **OLAM: Ciência & Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 164-186, 2009.

MARPICA, N. S. **As questões em livros didáticos de diferentes disciplinas da quinta-série do ensino fundamental.** 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

MARTINS, C. **Biodiversidade e Educação Ambiental no contexto escolar: um estudo de caso em escola da Rede Municipal de São Carlos – SP.** 2012. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

_____. **Elaboração de um espaço educador na Fundação Parque Zoológico de São Paulo para a conservação do mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) em uma perspectiva de educação ambiental crítica.** 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Conservação da Fauna) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

MATAREZZI, J. Estruturas e espaços educadores. In: FERRARO JUNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores.** Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 159-173.

MILLER, B. et al. Evaluating the Conservation Mission of Zoos, Aquariums, Botanical Gardens, and Natural History Museums. **Conservation Biology**, v. 18, n. 1, p. 1-8, fev. 2004.

MILLER, J. R. Biodiversity conservation and the extinction of experience. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 20, n. 8, p. 430-434, 2005.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **O sistema nacional de unidades de conservação da natureza**. Material informativo. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap/publicacao/149_publicacao05072011052951.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2013.

_____. Diretrizes para a Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em unidades de conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacao_encea.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2013.

MITTERMEIER, R. A. et al. Uma breve história da conservação biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005. Disponível em: <www.conservation.org.br/publicacoes/files/04_Mittermeier_et_al.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MORREL, V. Predators in the 'Hood': As cougars, coyotes, and bears spread into backyards and downtowns, science is helping to show how people and predators can coexist. **Science**, v. 341, p. 1332-1335, set. 2013.

MOTOKANE, M. T.; KAWASAKI, C. S.; OLIVEIRA, L. B. Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências? In: MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade**: pesquisa, divulgação e educação. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010. p. 30-60. Disponível em: <http://www.cienciaemrede.com.br/wp-content/uploads/2010/08/livro-biodiversidade_FINAL.pdf>. Acesso: 20 dez. 2012.

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. S. Mutações na construção dos museus de ciências. **Pro-posições**, v. 12, n. 1, p.126-138, mar. 2001.

NAVARRO-PEREZ, M.; TIDBALL, K. G. Challenges of biodiversity education: a review of education strategies for biodiversity education. **International Electronic Journal of Elementary Education**, v. 2, p. 13-30, 2012.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2. ed. Curitiba: O Autor, 2008.

OLIVEIRA, H. T. Popular education and environmental education in Latin America: converging path and aspirations. In: GONZÁLEZ-GAUDIANO, E.; PETERS, M. **Environmental education**: identity, politics and citizenship. Amsterdam: Sense Publishers, 2008. p. 219-230.

_____. Por que abordagens participativas e transdisciplinares na práxis da educação ambiental? In: MATHEUS, C. A.; MORAES, A. J. (Orgs.). **Educação ambiental**: momentos de reflexão. São Carlos: RiMA Editora, 2012. p. 181-184.

OLIVEIRA, H. T. et al. **Instituto Direito à Cidade: Núcleo Temático - Educação e Gestão Ambiental Urbana**. São Carlos: UFSCar, Observatório Cultural, 2014. Disponível em: <http://www.observatorioculturaecidade.ufscar.br/wp-content/uploads/2014/09/NT_EGAU_2014.06.24.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2014.

OLIVEIRA, S. M. **Educação ambiental em zoológicos: potencialidades e limitações das estruturas educadoras e das atividades educativas para a conservação da biodiversidade**. 2015. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

OLIVEIRA, A. D.; MARANDINO, M. A biodiversidade no saber sábio: investigando concepções de biodiversidade na literatura e entre pesquisadores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1 n. 1 ago./dez. 2011.

OKSANEN, M. The moral value of biodiversity. **Ambio**, v. 26, n. 8, p. 541-545, 1997.

PÁDUA, S. M., SOUZA, M. G. Pesquisa e Implementação de Programas de Educação Ambiental em ONGs: o Caso do IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 111-124, 2007.

PALMEIRA, F. B. L.; BARRELA, W. Conflitos causados pela predação de rebanhos domésticos por grandes felinos em comunidades quilombolas na Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 1, p. 119-128, 2007.

PAYNE, P. G.; WATTCHOW, B. Phenomenological Deconstruction, Slow Pedagogy, and the Corporeal Turn in Wild Environmental/Outdoor Education. **Canadian Journal of Environmental Education**, v. 14, p. 15-32, 2009.

PIVELLI, S. R. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. 2006. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RIO DE JANEIRO. Tratado para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, de junho de 1992. Disponível em: <<portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2013.

ROBOTTOM, I.; HART, P. **Research in Environmental Education: Engaging the Debate**. Geelong, Australia: Deakin University Press, 1993.

RODRIGUES, C.; GONÇALVES-JUNIOR, L. Ecomotricidade: sinergia entre educação ambiental, motricidade humana e pedagogia dialógica. **Motriz**, Rio Claro, v. 15, n. 4, p. 987-995, out./dez. 2009.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos: Proteção jurídica à diversidade biológica e cultural**. São Paulo: Peirópolis, 2005.

SANTOS, B. S. (Org.). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. (Reinventar a emancipação social: para novos manifestos; v. 4).

SÃO CARLOS. Resolução COMDEMA-SC no 1, de 25 de novembro de 2008. Programa Municipal de Educação Ambiental de São Carlos.

SAUVÉ, L. Environmental Education Between Modernity and Postmodernity: Searching for an Integrating Educational Framework. **Canadian Journal of Environmental Education**, vol. 4, n. 1, p. 9-35, 1999.

_____. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação ambiental pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005. p. 17-44.

_____. Being here together. In: McKENZIE, M. et al. **Fields of green: restorying culture, environment, and education**. Nova York: Hampton Press, Inc., 2009. p. 325-335.

SILVA, C. F. **Reserva florestal do Morro Grande (Cotia, S.P.): levantamento de subsídios para propostas de educação ambiental**. 2003. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

SILVA, N. F. **Educação ambiental não formal sobre a problemática da perda e conservação da fauna silvestre: um projeto participativo junto ao Projeto Flor da Idade, Flor da Cidade (PFIFC, Itirapina, S.P.)**. 2015. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

SILVEIRA, E. A arte do encontro: a educação estética ambiental atuando com o Teatro do Oprimido. **Educação em Revista**, v. 25, n. 3, p. 369-394, 2009.

SIMÕES, E. **O Dilema das Decisões sobre Populações Humanas em Parques: Jogo compartilhado entre Técnicos e Residentes no Núcleo Picinguaba**. 2010. 390 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2010.

SOUZA, M. G. **Contribuições de um programa educativo de uma organização não governamental (ONG) para a prática da educação ambiental na conservação da biodiversidade**. 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

SULLIVAN, S. **Living across and through skins: transactional bodies, pragmatism and feminism**. Bloomington, IN: Indiana University Press, 2001.

TAVARES, C. M. S.; BRANDÃO, C. M. M.; SCHMIDT, E. B. Estética e educação ambiental no paradigma da complexidade. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 4, n. 1, p. 177-193, 2009.

THIEMANN, F. T. **Biodiversidade como tema para a educação ambiental: contextos urbanos, sentidos atribuídos e possibilidades na perspectiva de uma educação ambiental crítica**. 2013. 159 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

THIEMANN, F. T.; OLIVEIRA, H. T. Biodiversidade: sentidos atribuídos e as contribuições do tema para uma educação ambiental crítica. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 8, p. 114-128. 2013.

TRIGUEIRO, A. **Mundo sustentável**: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação. São Paulo: Globo, 2005.

TURNER, K. FREEDMAN, B. Music and Environmental Studies. **The Journal of Environmental Education**, v. 36, n. 1, p. 45, 2004.

VALENTI, M. W. **Educação ambiental e biodiversidade em unidades de conservação: mapeando tendências**. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

_____. **Educação ambiental dialógico-crítica e a conservação da biodiversidade no entorno de áreas protegidas**. 2014. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

VALENTI, M. W.; IARED, V. G.; OLIVEIRA, H. T. Potencial das atividades de uso público do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar (SP) para uma educação ambiental crítica. **Ciência & Educação**, v. 21, p. 709-724. 2015.

VEITENHEIMER-MENDE, I. L.; FABÍAN, M. E.; SILVA, M. C. P. Museus de história natural: contexto histórico, científico, educacional, cultural e sua contribuição na construção de Políticas públicas para a qualidade de vida. In: LOPES, C. G. et al. (Org.). **Memória e Cultura: Perspectivas Transdisciplinares**. Canoas, RS: Unilasalle, 2009. p. 189-209. Disponível em: <<http://corem3.com.br/pdf/MuseusHistoriaNatural.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2013.

VERGUNST, J. Technology and technique in a useful ethnography of movement. **Mobilities**, v. 6, n. 2, p. 203-219, 2011.

WALSHE, N. Understanding student's conceptions of sustainability. **Environmental Education Research**, v. 14, n. 5, p. 537-558, out. 2008.

WILSON, E. O. **Biodiversity**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1988. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/989.html>>. Acesso em: 8 set. 2011.

PARTE II
RECORTES TEMÁTICOS

FORMAS DE CONHECER A BIODIVERSIDADE

Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter

Muitas vezes, quando pensamos em biodiversidade, pensamos apenas em uma floresta, ou em um oceano, talvez em espécies de plantas e animais. Sim, todas essas formas de vida fazem parte do que denominamos biodiversidade e isto inclui desde a diversidade das menores formas de vida, como microrganismos e bactérias, até os grandes grupos animais e vegetais com suas variações genéticas, além dos ecossistemas e suas formações rochosas, incluindo relevo, altitude e o clima.

Porém, não podemos esquecer que também somos parte da biodiversidade e que a biodiversidade está em tudo que faz parte deste mundo! Ela está presente nos campos ou na cidade: na culinária, na saúde, nos objetos, no que vestimos, nos nossos momentos de lazer.

Que tal olharmos para a biodiversidade com um olhar atento e um pouco mais de perto?

Com o entendimento de que somos parte e de que a biodiversidade está presente em tudo o que produzimos, os nossos modos de vida e as nossas culturas também podem ser considerados biodiversidade! Enquanto natureza, cada um de nós é único, assim como todas as outras espécies existentes no planeta. Portanto, precisamos viver de uma forma em que possamos todas e todos coexistir, respeitando nossas singularidades e, também, nossas diferenças e necessidades.

A biodiversidade engloba toda a diversidade biológica e está presente tanto nos ecossistemas naturais como nos ecossistemas antrópicos, em que os seres humanos vivem, trabalham e modificam. Assim, se formos conhecer e conservar a biodiversidade, não podemos esquecer as pessoas e os locais em que elas habitam, incluindo as cidades. Younés e Garay (2006, p. 61) afirmam que:

estudar as dimensões humanas da biodiversidade compreende também o estudo da diversidade humana nela mesma. Existe uma tendência a considerar os humanos como entidades imutáveis desligadas do meio ambiente como se os humanos existissem fora do meio no qual eles vivem. É necessário, porém, reconhecer que nossa espécie também evolui e se adapta às mudanças ambientais. Compreender a dinâmica do meio ambiente em relação aos humanos deve incluir os homens como parte

integrante do sistema. Nosso conhecimento sobre a variabilidade biológica e suas origens entre as populações humanas e no seio das distintas populações é bastante limitado, apesar de mais de um século de estudos científicos modernos.

Almada (2010) é um autor que define a cidade enquanto um ecossistema urbano, no qual a cultura age sobre os processos naturais, resultando em diferentes graus de ocupação e processos de transformação da natureza original.

Porém, é muito importante lembrar que os ecossistemas urbanos dependem de outros ecossistemas para existir, pois são lugares onde a demanda por recursos naturais é muito alta devido à concentração de pessoas vivendo juntas. Além disso, os estilos de vida de grande parte das sociedades são pautados em um consumo excessivo de bens e recursos, sem que haja a percepção de responsabilidade pelo cuidado ao planeta. Conforme afirma Bensusan (2008), dificilmente uma pessoa que abre a torneira em sua casa irá se lembrar dos inúmeros processos ecológicos que ocorrem para que a água possa estar ali, disponível.

Então, o que podemos fazer para preservar e conservar a biodiversidade?

Conforme afirma Wilson (2012, p. 24), a biodiversidade “é a chave da preservação do mundo como o conhecemos”. Na tarefa de preservar e conservar a biodiversidade existe um objetivo comum que é o de conhecê-la. Assim, precisamos saber o que existe e onde existe para valorizar o que temos de biodiversidade; planejar as prioridades de ação e as formas de atuar; e pensar em quais os investimentos necessários. Portanto, um primeiro passo é saber mais sobre o meio ambiente em que vivemos e no qual pretendemos trabalhar e é sobre isso que iremos conversar a seguir.

CONCEITO

Conservação, nas leis brasileiras, significa proteção dos recursos naturais, com a utilização racional, garantindo sua sustentabilidade e existência para as futuras gerações. Já preservação visa à integridade e à perenidade de algo. O termo se refere à proteção integral, à intocabilidade. A preservação se faz necessária quando há risco de perda de biodiversidade, seja de uma espécie, um ecossistema ou de um bioma como um todo.

Retirado do texto: “Afinal, qual a diferença entre conservação e preservação” de Suzana Padua. Leia o texto completo em <http://www.oeco.org.br/colunas/suzana-padua/18246-oeco-15564/>.

Quais são as formas de conhecermos a biodiversidade?

Existem alguns passos que poderíamos seguir para melhor compreendermos a nossa biodiversidade:

- Pesquisar o que existe de espécies, ecossistemas, hábitat, onde existe e qual a forma com que os seres humanos estão atuando e se relacionando com o ambiente;
- Estudar o funcionamento dos processos ecológicos: o que gera, mantém ou reduz a biodiversidade e como, também, a biodiversidade influencia os processos ecológicos;
- Avaliar as ameaças, quais espécies sofrem risco de extinção e de que forma, em qual escala e em qual tempo isso altera o funcionamento ecossistêmico;
- Perceber quais as espécies que independem entre si e como as ações antrópicas influenciam e modificam o hábitat;
- Entender as diferenças culturais humanas na forma de se relacionar com o ambiente, apreendendo quais são as formas geradoras e/ou degradadoras de biodiversidade.

Para o cumprimento dessas etapas, é necessário realizar observações diretas do ambiente que se busca conhecer, desenvolvendo um olhar mais atento sobre tudo que nos rodeia. Podemos pesquisar a biodiversidade de diferentes maneiras ou consultar o conhecimento já existente através dos resultados de pesquisas científicas sobre o assunto ou, ainda, acessando os saberes tradicionais e populares.

Porém, até o momento, não há um conhecimento completo sobre a biodiversidade. Wilson (2012) afirma que não conhecemos bem a vasta maioria das espécies e considera que 90% delas ainda nem sequer receberam um nome científico. Estima-se que muitas espécies existentes nunca foram descritas; algumas novas surgiram e muitas já desapareceram sem que jamais fossem conhecidas. Assim, a biodiversidade não é algo estático, mas sim dinâmico. Dessa forma, o que sabemos sobre a biodiversidade são conjecturas baseadas em uma junção de conhecimentos existentes e do acúmulo de pesquisas científicas e conhecimentos tradicionais.

PESQUISA

A modelagem é uma importante ferramenta no estudo da biodiversidade. A junção de dados sobre a localidade de ocorrência de espécies com os dados de relevo, precipitação, temperatura, entre outros, permite a projeção de cenários e um entendimento articulado das diferentes variáveis que compõem um am-

biente. As pesquisadoras Palmeira e Ferraz (2013) desenvolveram uma pesquisa para criar modelos de distribuição e ocupação da onça-pintada (*Panthera onca*) na Amazônia, um espaço ambiental muito heterogêneo e com muitas lacunas de conhecimento. As autoras concluem que esses animais vêm perdendo habitats de extremos climáticos e topográficos do espaço ambiental ocupado desde sua distribuição histórica. Espera-se que através do modelo final possam ser indicadas quais áreas atuais são potencialmente habitadas pela onça-pintada, auxiliando, assim, na definição de unidades de conservação para que a espécie não corra o risco de desaparecimento local, o que acarretaria em grande perda ecossistêmica.

A forma científica de conhecer a biodiversidade se inicia com os inventários biológicos. Os inventários são as listas de espécies que existem em um determinado local e que podem indicar o número (riqueza), a composição e a distribuição das espécies em uma área definida, podendo fornecer pistas de como as espécies se associam no ambiente. Portanto, é através destes inventários que começamos a identificar e mapear a biodiversidade através das espécies existentes.

Lembrando que uma espécie é definida de acordo com suas características morfológicas, fisiológicas e bioquímicas e também por características genéticas, de acordo com sua sequência de DNA. Uma diferença genética que ocorra em uma mesma espécie é denominada de variabilidade genética intraespecífica e também é um fator importante nos estudos de biodiversidade. Portanto, indivíduos idênticos morfológicamente podem pertencer a grupos distintos de espécies devido ao seu sequenciamento gênico (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).



PESQUISA

Silva, Freitas e Galetti Jr. (2013) promoveram uma pesquisa de identificação molecular dos dourados e da tabarana (gênero *Salminus*), que são peixes predadores que realizam migrações reprodutivas. As análises moleculares, através da metodologia do DNA *barcoding* (método que utiliza um marcador genético), auxiliaram na diagnose taxonômica das 5 espécies descritas para o gênero, a partir do gene COI. Os resultados indicaram uma maior distância intraespecífica do que a esperada em duas espécies: *S. iquitensis* e *S. brasiliensis*. Isso quer dizer que cada uma dessas espécies é constituída por duas unidades taxonômicas distintas, que ainda precisam ser descritas morfológicamente enquanto novas espécies. Esse resultado é muito importante e deve ser levado em consideração no planejamen-

to e monitoramento da conservação da biodiversidade regional, uma vez que se tratam de espécies guarda-chuva, o que significa que sua conservação impacta direta e positivamente outras espécies coexistentes

Lewinsohn (2000), um dos maiores estudiosos da biodiversidade brasileira, destaca que a principal ferramenta para o conhecimento da diversidade biológica é a taxonomia, a ciência que cuida da classificação e identificação dos seres vivos. Conforme destaca Wilson (2012, p. 58) “em todas as culturas, classificação taxonômica significa sobrevivência. O princípio da sabedoria, como dizem os chineses, é chamar as coisas pelo nome correto”.

Com o avanço da ciência no campo molecular e genético, a descrição das espécies ficou cada vez mais específica e contribui para a descoberta de novas espécies ou novas classificações filogenéticas. Essas listagens de espécies possibilitam a aplicação de fórmulas que calculam, quantitativamente, índices de biodiversidade. Existem dois componentes fundamentais para a descrição da diversidade biológica, que são a riqueza e a equitabilidade das espécies. O número de espécies existentes corresponde à riqueza, e a abundância dessas espécies, à equitabilidade.

A diversidade biológica também retrata diferentes escalas espaciais. Assim, recebe o nome de *alfa* diversidade quando a variabilidade estiver restrita ao nível local. Denomina-se *beta* diversidade quando se tratar da complementaridade biológica entre habitats, e *gama* diversidade, da variabilidade entre paisagens.

CONCEITO

Diversas medidas da riqueza de espécies, denominadas de medidas de heterogeneidade, combinam a riqueza de espécie com a variação nas abundâncias das espécies. Uma dessas medidas é o índice de Simpson, calculado através de uma fórmula. Outros índices, como a função de Shannon-Wiener ou o índice de dominância de Berger-Parker, também podem ser usados dependendo da finalidade ou número de espécies que existem em determinada área.

Retirado do livro “A economia da natureza” de Robert E. Ricklefs.

PESQUISA

A pesquisa de Silva et al. (2013), no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, demonstrou que uma das formas de se observar a riqueza das espécies animais é utilizando armadilhas fotográficas. Essas foram instaladas em troncos de árvore, entre 30-40 cm de altura do solo, em trilhas, regiões abertas e próximas a cursos d'água. Com as fotografias, foi possível calcular índices de abundância de espécies

e comparar outros resultados de estudos na mesma área.

Em uma outra pesquisa feita por Souza C. P. A. et al. (2013), foi utilizada a morfometria para demonstrar a diversidade de traíras num corpo d'água (*Hoplias malabaricus*). Para isso, foram utilizados 128 espécimes de seis bacias hidrográficas do estado do Maranhão. Neste estudo, os peixes foram fotografados e marcados a partir da definição de 15 marcos anatômicos fixados no lado esquerdo dos animais. Os marcos anatômicos são pontos estipulados na ossatura dos animais para realização de comparativos morfológicos. Os resultados indicam que esses peixes possuem diferentes formas corporais, distribuídos em cinco grupos morfométricos, com a possibilidade de haver mais de uma espécie de traíra no estado do Maranhão.

Já Werneck, Sobral e Cianciaruso (2013) realizaram sua pesquisa em 141 unidades de conservação do Cerrado, no âmbito federal e estadual, com o objetivo de avaliar se essas áreas de proteção são eficientes em conservar diversidade funcional (FD) e filogenética (PD) de predadores de topo de cadeia. Os autores argumentam que importantes aspectos da biodiversidade, tais como a diversidade de características biológicas e a história evolutiva das espécies, geralmente não são considerados na definição das unidades, o que implica em menor variabilidade genética das espécies. A história evolutiva das espécies é relevante porque aponta como as espécies evoluem a partir de um ancestral comum, ao longo dos anos, e quais suas relações filogenéticas com outras espécies. Dentre os diferentes resultados do trabalho, os autores destacam que as unidades com maiores áreas geográficas não conservam, necessariamente, a maior diversidade funcional e filogenética das espécies predadoras, como as aves de rapina e mamíferos carnívoros.

CONCEITO

A diversidade funcional é necessária para garantir a redundância ecossistêmica, isto é, manter mais do que uma espécie ou grupo de espécies capazes de executar as principais funções ecossistêmicas e/ou promover conexões na teia alimentar.

Retirado do livro “Fundamentos da Ecologia” de Eugene P. Odum e Gary W. Barret.

CONCEITO

Diversidade filogenética é uma medida de biodiversidade que leva em consideração o grau das relações genéticas e parentais (pela descendência evolutiva de ancestrais comuns) entre os organismos, dando peso maior às formas mais distantes relacionadas.

Retirado do livro “A economia da natureza” de Robert E. Ricklefs.

A FAPESP, financiadora do Programa BIOTA-FAPESP, e do programa SISBIOTA juntamente com o CNPq, tem investido em pesquisas que contribuem para o conhecimento da biodiversidade brasileira. Pesquisas de bioprospecção, inventários biológicos, sistemática, taxonomia e pesquisas genéticas estão sendo feitas para melhor compreender o cenário da biodiversidade brasileira.

CONCEITO

Bioprospecção consiste no levantamento sistemático de plantas, animais e outros organismos, incluindo seus componentes, compostos e subprodutos, para o desenvolvimento de produtos com aplicações farmacêuticas, cosméticas e industriais.

Retirado do livro “Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade: como, para que e por quê?”, de Nurit Bensusan (Org.).

A variabilidade genética das espécies, determinada pelo conjunto de genes e alelos, é um dos principais fatores de importância para que as espécies resistam às eventuais perturbações ambientais, por isso a necessidade de manutenção de um número mínimo de indivíduos que garanta um fluxo gênico nas populações. Nesse sentido, muitas das pesquisas que vêm sendo realizadas cumprem a função de conhecer geneticamente diferentes espécies existentes.

CONCEITO

Fluxo gênico: Processo pelo qual a migração de indivíduos entre subpopulações isoladas traz nova variação genética para aquelas subpopulações. O fluxo gênico ocorre através do processo reprodutivo com a troca de genes entre populações por meio do movimento de indivíduos, gametas ou esporos.

Retirado do livro “A economia da natureza” de Robert E. Ricklefs.

PESQUISA

Geneticamente, as espécies animais podem ser conhecidas por análises invasivas (que são aquelas que utilizam o sangue ou os tecidos corpóreos) ou análises não invasivas (utilizando, por exemplo, pelos ou fezes de animais). Rodríguez e Galetti Jr. (2013) realizaram um estudo demográfico de onças-pardas (*Puma concolor*) na Estação Ecológica de Itirapina, no interior do estado de São Paulo. Foi feita a análise de DNA de 42 amostras de fezes, que tinham o indicativo da espécie. Entre as amostras analisadas, 29 correspondiam a 10 indivíduos comuns, sendo 4 fêmeas e 6 machos, que foram separados em dois grupos de acordo com as relações de parentesco. O mesmo tipo de análise foi feita por Saranholi e Galetti Jr. (2013)

na Estação Ecológica de Caetetus (SP). A análise das fezes da onça-parda (*Puma concolor*) e da jaguatirica (*Leopardus pardalis*) revelou a presença de cinco indivíduos de cada espécie. Os resultados dessas pesquisas trazem indicativos sobre a densidade das espécies, e os dados genéticos demonstram a existência de baixo fluxo gênico em consequência da fragmentação de paisagem.

Em outra pesquisa feita por Souza A. S. M. C. et al. (2013) buscou-se verificar o fluxo gênico entre as populações de onça-parda (*Puma concolor*) em outras unidades de conservação presentes em fragmentos de Mata Atlântica e do Cerrado (Estações Ecológicas de Itirapina, Juréia-Itatins e Caetetus, Parques Estaduais Serra do Brigadeiro, Serra do Mar, Carlos Botelho e Intervales, Parque Nacional de Caparaó e Itajaí). Para esse estudo, sete *locos* de microssatélites foram aplicados para obtenção dos genótipos de 33 indivíduos. *Locos* de microssatélites são pequenas regiões no DNA que se repetem seguidamente uma após outra, possuindo uma taxa de mutação muito alta. Esses dados podem ser utilizados para inferir sobre diversidade genética de uma população. Dessa forma, a partir do estudo realizado, os resultados obtidos apontam para uma estruturação populacional entre os indivíduos da Estação Ecológica de Itirapina e Caetetus (localizadas mais ao centro do estado de SP), que formariam uma única população, e os indivíduos das demais localidades (litoral do estado de SP, MG e SC), que parecem formar uma segunda população. Observa-se que a espécie está sofrendo os efeitos da fragmentação, acarretando em diminuição do tamanho populacional efetivo e restrição de fluxo gênico, o que pode reduzir sua viabilidade a longo prazo.

CONCEITO

Microssatélites são tipos de sequência de DNA não codificadoras de proteína, consistindo em fitas repetidas de sequência de dois, três ou quatro nucleotídeos. Eles podem ser usados para conhecer os processos populacionais que influenciam o padrão da variação genética, e por isso são denominados de marcadores genéticos.

Retirado do livro “A economia da natureza” de Robert E. Ricklefs.

O Brasil é um dos países com maior biodiversidade do planeta, o que aumenta a nossa responsabilidade para a sua preservação e conservação. Para tanto, existe um ramo da biologia que se dedica exclusivamente a aplicar os conhecimentos existentes para a conservação da biodiversidade, a biologia da conservação. Essa é uma ciência interdisciplinar em que o conhecimento sobre as espécies, comunidades, ecossistemas e relações ecológicas é posto em prática para a manutenção da biodiversidade. Como afirmam Primack e Ro-

drigues (2001, p. 5) “a biologia da conservação surgiu uma vez que nenhuma das disciplinas tradicionais aplicadas são abrangentes o suficiente, para tratar das sérias ameaças à diversidade biológica”.

O nosso país, além de ser um país megadiverso em termos de ecossistemas, espécies vegetais e animais, também possui uma enorme sociobiodiversidade, o que gera uma responsabilidade também na manutenção da diversidade de expressões culturais. Segundo dados do *site* do Ministério do Meio Ambiente¹⁰, o Brasil abriga mais de 200 povos indígenas e diversas comunidades quilombolas, caiçaras e seringueiros. Esses povos, além de representarem parte considerável da diversidade cultural brasileira, desenvolvida ao longo do tempo na sua estreita relação com os elementos naturais, reúnem um inestimável acervo de conhecimentos tradicionais sobre a biodiversidade.

Dessa forma, Diegues (1999, 2005) afirma que a biodiversidade não é um conceito estritamente biológico, relativo à diversidade genética de indivíduos, de espécies e de ecossistemas. A biodiversidade atual também decorre das interações com as comunidades tradicionais que, através de suas práticas e acúmulo de conhecimento, muitas vezes milenares, domesticam e manejam as espécies, conservando-as e, em alguns casos, enriquecendo a biodiversidade local. O autor emprega o termo sociobiodiversidade e afirma que a biodiversidade pertence tanto ao domínio natural quando o cultural, conforme descrito pelo autor:

a biodiversidade não é simplesmente um produto da natureza, mas em muitos casos é produto da ação das sociedades e culturas humanas, em particular, das sociedades tradicionais não-industriais. Como foi afirmado anteriormente, ela é também uma construção cultural e social. As espécies vegetais e animais são objetos de conhecimento, de domesticação e uso, fonte de inspiração para mitos e rituais das sociedades tradicionais e, finalmente, mercadoria nas sociedades modernas (DIEGUES, 1999, p. 1).

Souto (2006) traz uma importante visão relacional entre a biodiversidade e a sociodiversidade, destacando a importante retroalimentação da sociodiversidade, que contribui para a manutenção da biodiversidade com a aplicação dos conhecimentos tradicionais, ao mesmo tempo em que ela também é geradora de sociodiversidade.

É tão forte a conexão entre a diversidade biológica e cultural que as áreas tropicais do mundo, onde existem os maiores índices de biodiversidade, são as mesmas áreas onde as pessoas têm a maior diversidade cultural e linguística.

¹⁰ Disponíveis em <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em 14/01/2014.

ca. Assim, proteger as comunidades e culturas tradicionais é proteger também a biodiversidade. Observa-se também que a diversidade cultural aumenta a diversidade genética, principalmente em plantas cultivadas (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

Podemos constatar, portanto, que nossas culturas estão imersas na relação que mantemos com a natureza. Assim, é possível ver, sentir, escutar, cheirar e provar a biodiversidade em todos os aspectos da nossa vida: na cultura, na culinária, nos remédios, nas vestimentas, nos utensílios, em todos os objetos produzidos, nas manifestações artísticas e nas inspirações éticas e estéticas para manifestações corporais e ritualísticas e produção oral, literária, religiosa e mitológica.

PESQUISA

A pesquisa de Hofstatter e Oliveira (2013) procurou desvelar, através de casos de onça conhecidos localmente, quais os aspectos da relação de uma comunidade caatingueira com a biodiversidade e com o meio ambiente vivido, além dos conflitos existentes entre seres humanos e onças. O medo, o duelo, as caçadas e as potenciais ameaças que a onça representa foram os aspectos que mais se destacaram nessas narrativas coletadas junto aos integrantes da comunidade. Constatou-se que os casos permitem entender algumas causas dos conflitos que estão imbricados na cultura, na ancestralidade, nos modos de vida e nas relações humanas com a natureza. Entendidos como uma forma de conhecimento popular/tradicional, os casos também permitem a reflexão e o diálogo sobre as possibilidades de uma melhor convivência tanto com esses animais, quanto com o meio ambiente como um todo.

As pinturas rupestres são exemplos de uma manifestação cultural e conhecimento ancestral que retratam os modos de vida, as colheitas, as caçadas e outros hábitos dos povos primitivos relacionados às espécies com as quais se relacionavam.

São muitas as diferenças, os propósitos, as motivações que existem entre o conhecimento científico e tradicional, apesar de ambos se iniciarem com a observação empírica dos fenômenos da natureza. A utilização desses conhecimentos também difere substancialmente, uma vez que a aplicação dos conhecimentos tradi-



cionais é muito mais direta e resolutiva aos modos de vida que adotam. Porém, ambos se aproximam no sentido de que todo e qualquer conhecimento produzido serve para melhor conhecer a vida, procurar soluções de remédios, vestimentas, alimentação e, também, manutenção ecossistêmica.

Diegues (1999) propõe a inclusão dos povos tradicionais no planejamento de uso, manejo e conservação da biodiversidade e adverte que:

o que os cientistas chamam de biodiversidade, traduzida em longas listas de espécies de plantas ou animais, descontextualizadas do domínio cultural, é muito diferente da biodiversidade em grande parte construída e apropriada material e simbolicamente pelas populações tradicionais (DIEGUES, 1999, p. 33).

Quando assumimos uma perspectiva transdisciplinar, entendemos que um conhecimento não deveria ser considerado mais legítimo ou valioso que o outro. O que ocorre, muitas vezes, é que o conhecimento científico fica restrito ao meio acadêmico, pouco acessível à maioria da população e nem sempre está contextualizado às realidades socioculturais das pessoas que ainda guardam uma relação estreita com os ciclos naturais. Por outro lado, o conhecimento tradicional é desvalorizado ou não é considerado nas tomadas de decisão. Diegues (2005, p. 310) propõe, assim, “uma cooperação orgânica entre o conhecimento e práticas científicas e do conhecimento tradicional no estudo e manejo da biodiversidade”.



Concordando com o autor, acreditamos que o melhor caminho seja o gerenciamento participativo e colaborativo da biodiversidade entre todas as pessoas interessadas no uso, respeitando e criando condições para a sobrevivência e coexistência das diferentes formas de vida humana e não humana. Devemos utilizar e valorizar o conhecimento tradicional aliado ao conheci-

mento científico aplicando-os nas tomadas de decisão, planos de manejo e formulação de leis e políticas públicas.

Já existem alguns bancos de dados científicos sobre a biodiversidade. Assim, um dos nossos desafios é tecer redes colaborativas e criar novos bancos de dados contendo todo o conhecimento possível, tanto o científico como o tradicional, em benefício da coletividade, com ética, integridade e resguardando todos os direitos competentes ao que envolve o conhecimento tradicional. É preciso lembrar que conhecer e conservar a biodiversidade do nosso planeta deve ser esforço comum de todos os seres humanos que o habitam.

Figura 4. Rede



Ilustração vetORIZADA a partir da foto de Francisco José Bezerra Souto

PARA SABER MAIS...

Navegue e conheça mais sobre os esforços científicos de mapear a biodiversidade:

- Rapid Assessment Program (RAP) é um programa de avaliação rápida, criado pela Conservation International (CI), que reúne especialistas de diversos grupos taxonômicos para compor um sítio comum de conhecimento científico. Saiba mais em: <https://learning.conservation.org/biosurvey/rap/pages/>

[default.aspx](https://library.conservation.org/Published%20Documents/RAP%2020%20Year%20Book%20final%20pdf%2003-03-11.pdf) e baixe o livro: <https://library.conservation.org/Published%20Documents/RAP%2020%20Year%20Book%20final%20pdf%2003-03-11.pdf>

- No Brasil, a pedido do Ministério do Meio Ambiente, Thomas Lewinsohn, pesquisador da Universidade Estadual de Campinas, também reuniu em uma publicação o conhecimento científico de taxonomistas, presente na seguinte publicação: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/riqueza-das-espécies>
- Outras publicações sobre a biodiversidade brasileira em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade>
- Para conhecer mais sobre espécies extintas, ameaçadas, vulneráveis e raras, acesse a International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) em: <http://discover.iucnredlist.org/>
- A Universidade do Kansas, nos Estados Unidos, financia o Neotropical Biological Diversity Program (BIOTROP), um programa de banco de dados e mapeamento de todas as formas de vida em: http://lifemapper.org/?page_id=2

Primack e Rodrigues (2001) nos lembram que é preciso reconhecer o valor intrínseco de todas as espécies, inclusive a humana, pois nos relacionamos de forma sistêmica. Devemos agir com ética, respeitando o direito de todas as espécies à sobrevivência, independentemente de sua abundância ou importância para nós humanos. Bensusan (2008, p. 23) argumenta que “cada ser vivo é um produto único e insubstituível da natureza”.

Assim, fica o convite para vivenciarmos e conservarmos a biodiversidade mais de perto, afinal “a biodiversidade é nosso recurso mais valioso” (WILSON, 2012, p. 352). Vamos observá-la ao nosso redor, na água, nos rios, nas matas, nas plantas, nos outros animais e também nos nossos costumes, no que vestimos, no que comemos, nas nossas inspirações artísticas, culturais, religiosas. Devemos nos lembrar da biodiversidade presente em nós, seres humanos, e na forma relacional que nos conectamos aos demais elos do universo.

Para aprofundarmos o conhecimento sobre a biodiversidade, na [Parte III - Atividades de Educação Ambiental, Seção Mamíferos](#) deste material oferecemos algumas atividades práticas sobre o tema.

TEXTO

Texto “A difícil tarefa de explicar conhecimentos e garantir a participação informada”, escrito por João Neves* e Luciene Pohl** (grifos nossos). Retirado do livro “Biodiversidade: para comer, vestir ou passar no cabelo?”, de Nurit Bensusan et al. (Orgs.).

O ponto de partida para pensar o conhecimento é compreender que nós,

membros das chamadas populações indígenas e tradicionais, temos uma concepção ampla da natureza, que inclui e inter-relaciona ser humano, fauna, flora, e, por ser assim, desenvolvemos tecnologias, sistemas, e usos próprios de acordo com nossas culturas.

O conhecimento que temos do mundo está baseado nas tradições, na observação atenta e na utilização dos processos e recursos ao nosso redor. Nossos mitos, rituais, histórias e práticas retratam e expressam a relação dinâmica entre natureza e sociedade. A natureza pode e é valorizada, mas nossos critérios são diferentes, variam conforme as condições em que se dão e as situações em que estão interagindo os vários fatores da fauna, flora, humanos, não humanos, climáticos, cosmológicos, entre outros. Temos ainda algumas entidades ou espíritos que regulam a aplicação do conhecimento.

[...] O conhecimento tradicional também é uma forma de herança passada por várias gerações, o que denota a condição coletiva. Há a responsabilidade de todo o povo em dar continuidade àquelas tradições, mesmo que não sejam todos que conheçam tudo. Cabe a cada “herdeiro” a missão pela perpetuação da existência dos conhecimentos. [...] Outro aspecto bastante importante é que temos formas específicas de proteção do conhecimento. Primeiro, porque o conhecimento tem um valor por si mesmo. Segundo, porque é fruto de observação, experimentação e práticas acumuladas por várias gerações. E, finalmente, porque se estrutura e ocorre conforme a organização social de cada povo, o que pode e o que não pode ser revelado e para quem pode ou para quem não pode ser transmitido. [...] As nossas formas de classificação também têm grande importância pela possibilidade existente de fornecer elementos que contribuem com a resolução de problemas trazidos pela ciência não indígena, uma vez que há incontáveis espécies que não foram sistematizadas por essa ciência.

* Galibi-Marworno. Chefe do Departamento Etnoambiental da Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (Coiab).

** Assessora do movimento indígena. Consultora do Departamento Etnoambiental da Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (Coiab).

Referências

- ALMADA, E. D. Sociobiodiversidade urbana: por uma etnoecologia das cidades. In: SILVA, V. A.; ALMEIDA, A. L. S.; ALBUQUERQUE, U. P. (Orgs.). **Etnobiologia e etnoecologia: pessoas e natureza na América Latina**. Recife: Nupeea, 2010.
- BENSUSAN, N. (Org.). **Seria melhor ladrilhar?** biodiversidade – como, para que e por quê? 2. ed. São Paulo: Peirópolis; Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade Brasileira (S/d). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

DIEGUES, A. C. **Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil**. São Paulo: NUPAB – USP; Brasília: PROBIO –MMA e CNPq, 1999.

DIEGUES, A. C. Sociobiodiversidade. In: FERRARO JUNIOR, L. A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

HOFSTATTER, L. J. V; OLIVEIRA, H. T. Conflitos e causas de onça: uma análise sobre as percepções, significados e sentidos atribuídos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiota-predadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. Brasília: MMA/SBF, 2000.

NEVES, J.; POHL, L. A difícil tarefa de explicar conhecimentos e garantir participação informada. In: BENSUNSAN, N. et al. (Orgs.). **Biodiversidade: para comer, vestir ou passar no cabelo?** São Paulo: Peirópolis, 2006.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PADUA, S. Afinal, qual a diferença entre conservação e preservação. **O Eco**, 2006. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/colunas/suzana-padua/18246-oeco-15564/>>. Acesso em: 3 set. 2015.

PALMEIRA, F. B. L.; FERRAZ, K. M. P. M. B. Modelos de distribuição e de ocupação da onça-pintada (*Panthera onca*) no bioma Amazônia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiota-predadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

PRIMACK, R.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Ed. Planta, 2001.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

RODRÍGUEZ, K. V. C.; GALLETI JÚNIOR, P. M. Estudo populacional da onça-parda na estação ecológica de Itirapina por meio de amostras não invasivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

SARANHOLI, B. H.; GALETTI JÚNIOR, P. M. Demografia e diversidade genética de Puma concolor e Leopardus pardalis na Estação Ecológica dos Caetetus (São Paulo) a partir de amostras não invasivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS

PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

SILVA, C. B. M.; FREITAS, P. D.; GALETTI JÚNIOR, P. M. Identificando novas espécies de Salminus (Characidae) através do DNA barcode. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiota-predadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

SILVA, L. C. et al. Composição, riqueza observada e abundância relativa da comunidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

SOUTO, F. J. B. Sociobiodiversidade na pesca artesanal do litoral da Bahia. In: KUBO, R. R. et al. (Orgs.). **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: Nupeea, 2006.

SOUZA, A. S. M. C. et al. Índícios de estruturação genética entre populações de onças-pardas em Unidades de Conservação de São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

SOUZA, C. P. A. et al. Caracterização morfométrica de *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) em drenagens do Maranhão, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

WERNECK, R. P.; SOBRAL, F. L.; CIANCIARUSO, M. V. Diversidade funcional e filogenética de predadores de topo de cadeia em Unidades de Conservação de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

WILSON, E. O. **Diversidade da Vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

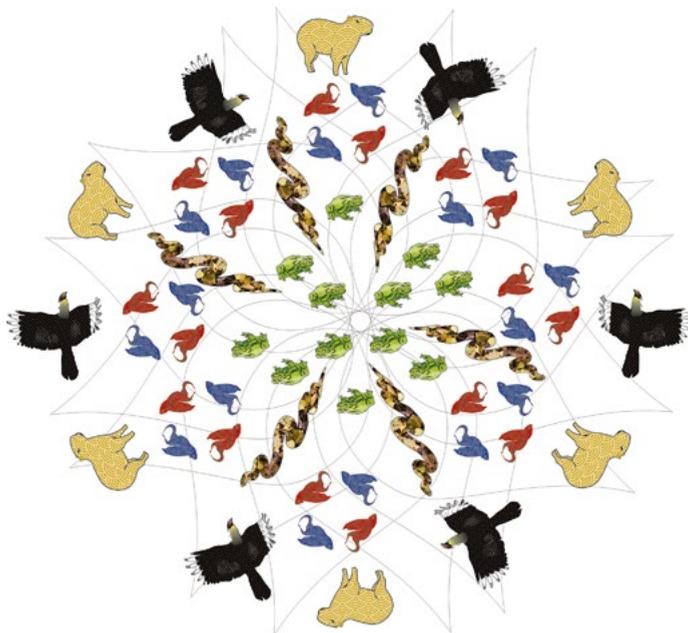
YOUNÉS, T.; GARAY, I. As dimensões humanas da biodiversidade: o imperativo das abordagens integrativas. In: GARAY, I.; BECKER, B. K. (Orgs.). **Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade natureza no século XXI**. Petrópolis: Vozes, 2006.

RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS

Camila Martins

Neste capítulo, abordaremos questões relacionadas ao modo de vida dos grupos animais que fazem parte desse material – peixes, aves e mamíferos –, enfocando seus hábitos alimentares, interações que desenvolvem com outros organismos e fatores ecológicos que estão intrinsecamente relacionados com esses animais e que irão contribuir para o desenvolvimento de atividades educativas.

O grupo mais conhecido e citado pelas pessoas costuma ser o dos vertebrados, isso porque temos uma relação muito mais próxima com outros seres vertebrados (além do ser humano). Esse é um grupo muito diversificado, sendo representado atualmente por mais de 500 mil espécies. Variam bastante de tamanho, indo desde peixes pesando somente 0,1 grama, até mamíferos gigantes, como as baleias, que chegam a pesar cerca de 100.000 quilogramas, e que possuem os mais variados modos de vida, os quais estão presentes em todos os habitats da Terra, desde peixes que vivem nas profundezas do mar, até aves que ocupam o céu nas mais variadas altitudes.



Assim como encontramos uma infinidade de animais que fazem parte desse grupo, também encontramos uma diversidade de comportamentos que estão relacionados com a morfologia, fisiologia, ecologia e hábitos desses animais. Os carnívoros – como, por exemplo, as onças – alimentam-se de outros animais e desenvolveram uma série de estratégias e comportamentos para capturar suas presas. Alguns desses carnívoros percorrem grandes extensões para encontrá-las, enquanto outros esperam pacientemente a chegada de seus alimentos. Por outro lado, podemos pensar que para os herbívoros – ou seja, aqueles animais que consomem plantas, como alguns tipos de aves e peixes – a procura e captura do alimento seria muito mais fácil e rápida em comparação com os grandes carnívoros, uma vez que as plantas não fogem e apresentam uma grande distribuição tanto nos ambientes terrestres quanto aquáticos. Porém, com a evolução dos grupos, as plantas possuem estratégias para evitar a predação por parte dos herbívoros, como a presença de componentes tóxicos e de difícil digestão. Em contrapartida, alguns herbívoros apresentam técnicas e estruturas que auxiliaram a superar essas dificuldades no momento da alimentação, como a presença de dentes especializados e tratos digestórios que apresentam uma série de microrganismos que ajudam no processo de digestão. Sendo assim, podemos destacar que no organismo dos vertebrados herbívoros é possível observar a presença de interações com outros seres vivos que são indispensáveis para a sua sobrevivência.

Quando pensamos nos comportamentos reprodutivos e de cuidado com os filhotes, os vertebrados apresentam uma diversidade de estratégias curiosas para encontrar seus(suas) parceiros(as) e, posteriormente, cuidar da sua prole. As aves são os maiores exemplos da variedade de formas utilizadas para atrair a(o) parceira(o), uma vez que podem exibir sua coloração e desenvolver diversos tipos de vocalizações. Em relação ao cuidado com os filhotes, alguns peixes incubam os ovos na boca ou então constroem ninhos no meio das plantas ou em fendas de rochas; algumas aves, como os pombos, pinguins e flamingos, alimentam seus filhotes com um fluido denominado “leite de pombo” ou “leite de papo”, o qual, diferentemente dos mamíferos, é produzido pelo adensamento de células de gordura do papo durante o período de reprodução e estimulado por hormônios com o objetivo de alimentar os filhotes logo nas suas primeiras horas de vida.

No caso dos grandes mamíferos, como as onças-pintadas, apenas a mãe realiza o cuidado com o filhote, que permanece no ninho por até 6 meses, quando começam a acompanhar a mãe durante as caças, e permanecem juntamente com ela, até os dois anos de idade.

Conhecer essas características biológicas e ecológicas são essenciais para a conservação das espécies. De acordo com Simberloff (1998), existem alguns métodos para verificar a biodiversidade de um local e as formas de sua con-

servação, sendo um deles o conhecimento e a aproximação com a fauna local. Para Sergio et al. (2006), os animais predadores de topo de cadeia são considerados excelentes indicadores da alta diversidade de um ecossistema e podem contribuir para o estabelecimento de diretrizes para a conservação da biodiversidade. Os autores ressaltam que existem diversos motivos para que a conservação dos animais de topo de cadeia seja eficiente. Primeiramente, os predadores geralmente selecionam seus habitats, uma vez que a sua ocorrência e densidade estão atreladas com a produtividade do ecossistema e, dessa forma, influencia nos valores de biodiversidade; em segundo lugar, os predadores são considerados **espécies-chave** para o ecossistema, pois os seus impactos (retirada ou inserção em algum ambiente) afetam as cadeias alimentares do ecossistema, desestruturando a comunidade e os níveis de biodiversidade; e, em terceiro lugar, a sua necessidade de uma área grande para viver os torna **espécies guarda-chuva**, uma vez que, ao desenvolvermos esforços na sua conservação, estaremos protegendo toda sua área de vida e as demais espécies que dividem o seu habitat, devido às diversas interações ecológicas existentes entre os animais topo de cadeia e os demais organismos da cadeia alimentar, como a **predação, competição, mutualismo e cooperação**. Muitos animais dos ecossistemas brasileiros se enquadram como **espécies guarda-chuva**, sendo assim, podemos citar diversos exemplos: os grandes mamíferos predadores de topo de cadeia, como a onça-pintada (*Panthera onça*) e a onça-parda (*Puma concolor*); espécies do Cerrado como lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*); aves de rapina como acauã (*Herpetotheres cachinnans*); e diversas outras aves não topo de cadeia como barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), tiê-do-mato-grosso (*Habia rubica*) e João-porca (*Lochmias nematur*) (MARQUES; SANTOS; HASUI, 2011).

Além disso, alguns predadores também podem ser classificados como **espécies-bandeira**, ou seja, animais que apresentam um apelo carismático e que são escolhidas para compor um programa de conservação. Essas **espécies-bandeira** são interessantes para a proposição de atividades de EA atreladas à conservação do meio ambiente. Por meio dessa atração carismática presente em algumas espécies, ao preservá-las estaremos, conseqüentemente, contribuindo para a conservação dos demais seres vivos da comunidade.

CONCEITO

PREDAZÃO: Relação ecológica existente quando um organismo precisa caçar para se alimentar. Nessa interação, sempre teremos um organismo que será dito como o predador (que irá se alimentar) e outro que servirá de alimento, também chamado de presa.



COMPETIÇÃO: Entende-se por competição quando dois organismos lutam pelo mesmo objetivo, seja alimentação, espaço, hábitat ou fêmea para sua reprodução. A competição pode acontecer entre indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes.

MUTUALISMO: Essa relação acontece quando as duas espécies são beneficiadas mutuamente. Os organismos que fazem parte dessa relação ecológica vivem em total dependência, como o caso dos líquens, que são associações entre fungos e algas.

COOPERAÇÃO: Nessa relação ecológica existe o beneficiamento entre os dois organismos, porém, diferentemente do mutualismo, os indivíduos conseguem sobreviver independentemente.

A inserção desse tema em atividades educativas é fundamental para a compreensão da importância da fauna – e, mais especificamente, dos predadores topo de cadeia alimentar – na manutenção das relações ecológicas dentro de um ecossistema, para qualquer modalidade ou nível de formação, seja de es-

colares de diferentes níveis de ensino, visitantes de museus, zoológicos e unidades de conservação, entre outros.

A seguir, veremos aspectos específicos de cada grupo animal, com o objetivo de subsidiar a realização de práticas educativas em uma perspectiva de educação ambiental crítica.

1) A vida dos peixes

Os primeiros vertebrados que habitaram a Terra foram os peixes, os quais representaram um grande avanço evolutivo por apresentarem um crânio contendo: o cérebro; estruturas sensoriais (olhos e nariz) que permitiram explorar o meio em que viviam; mandíbulas fortes que auxiliaram no desenvolvimento de uma variedade de hábitos alimentares; e a presença de brânquias para a respiração.

Atualmente, temos o registro de aproximadamente 33 mil espécies descritas no mundo todo, o que indica uma elevada diversidade de formas, comportamentos e modos de vida. Em relação à distribuição desses animais nos diversos ambientes aquáticos, encontramos cerca de 800 espécies que vivem nas profundezas dos oceanos, onde há baixa luminosidade e escassez de oferta de alimentos, fazendo com que esses animais desenvolvessem estratégias específicas para sobreviver, como os peixes abissais, que possuem uma haste capaz de produzir luminosidade para atrair presas. Já nos ambientes superficiais dos rios e mares, encontramos a maior diversidade do grupo, que apresenta diversas adaptações que permitem sua sobrevivência no ambiente. Um exemplo interessante é o caso do salmão, que vive no oceano Atlântico, mas que sempre volta para o rio para realizar a reprodução e a postura dos ovos, geralmente no mesmo rio em que nasceu. Isso fez com que fosse necessário o desenvolvimento de estratégias fisiológicas e morfológicas do animal para suportar a mudança da salinidade quando acontecessem essas migrações.

Em relação às interações que esses animais apresentam com outros organismos, temos uma série de exemplos, desde interações de predação e formação de cadeias alimentares, até interações harmônicas para a sobrevivência de outras espécies. Um exemplo interessante que ocorre em recifes de corais da costa brasileira são as várias espécies de peixes que contribuem para a limpeza dos cascos de tartarugas marinhas ao se alimentarem de algas e outros organismos que ali se alojam (SAZIMA; GROSSMAN; SAZIMA, 2010).



Além disso, muitas vezes os peixes são a base de muitas cadeias alimentares que integram diversos outros vertebrados, como as aves e mamíferos, trazendo a enorme contribuição desses animais para o equilíbrio e manutenção das redes alimentares no ecossistema.

PESQUISA

Salminus é um grupo de peixes bastante popular e muito apreciado na pesca e gastronomia, conhecidos popularmente por dourados, dourada branca e tabarana. São considerados espécies predadoras de topo de cadeia alimentar e têm um papel muito importante na regulação da comunidade aquática, além de serem espécies guarda-chuva. Entretanto, estudos recentes produzidos por Silva, Freitas e Galetti Jr. (2013), referentes ao *Subprojeto 12*, demonstraram que técnicas de análise de DNA apontam existência de novas espécies pertencentes a esse grupo animal, sinalizando a importância da intensificação de estudos científicos para a caracterização dessas novas espécies devido à sua relevância ecológica para o ecossistema.

2) A vida das aves

As aves estão entre os animais mais próximos do cotidiano das pessoas, uma vez que apresentam uma enorme diversidade, chegando a cerca de 10 mil espécies descritas, ampla distribuição e modos de vida.

Além disso, elas apresentam estruturas morfológicas muito curiosas que estão intrinsecamente relacionadas com a forma do voo, alimentação e re-

produção. Para as diversas formas de alimentos disponíveis a esses animais, verificamos a evolução de especializações no formato do bico e da língua. As aves insetívoras – ou seja, que se alimentam de insetos – possuem bicos mais finos, curtos e pontiagudos que são adaptados ao tamanho dos insetos. As aves carnívoras como as gaivotas, gaviões, falcões, garças e corujas, utilizam seus bicos fortes e pontiagudos para matar suas presas, ou então desenvolveram garras afiadas para facilitar a sua captura. Nas aves piscívoras – ou seja, que se alimentam de peixes – os bicos são em forma de gancho afiado, que são usados para apanhar suas presas. Além disso, também temos as aves que se alimentam de sementes e que possuem bicos capazes de cortar as cascas e separá-las da semente que será digerida.

Em adição a essa evolução dos hábitos alimentares das aves, podemos observar uma intensa interação entre esses animais com outros seres vivos, desde sementes até animais de outras espécies, que intensificam a importância das aves para a manutenção do ecossistema. Além disso, ao comer frutas, as aves contribuem para a dispersão de sementes e do processo de germinação para a perpetuação de espécies vegetais.

PESQUISA

A predação é uma interação ecológica de extrema importância para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, principalmente quando destacamos o papel funcional dos predadores topo de cadeia alimentar. No caso das aves, a predação é um evento que afeta negativamente o sucesso reprodutivo e a sobrevivência de adultos. Sendo assim, quantificar o impacto da predação e conhecer os principais predadores de ninhos é de extrema importância para elaboração de planos de manejo.

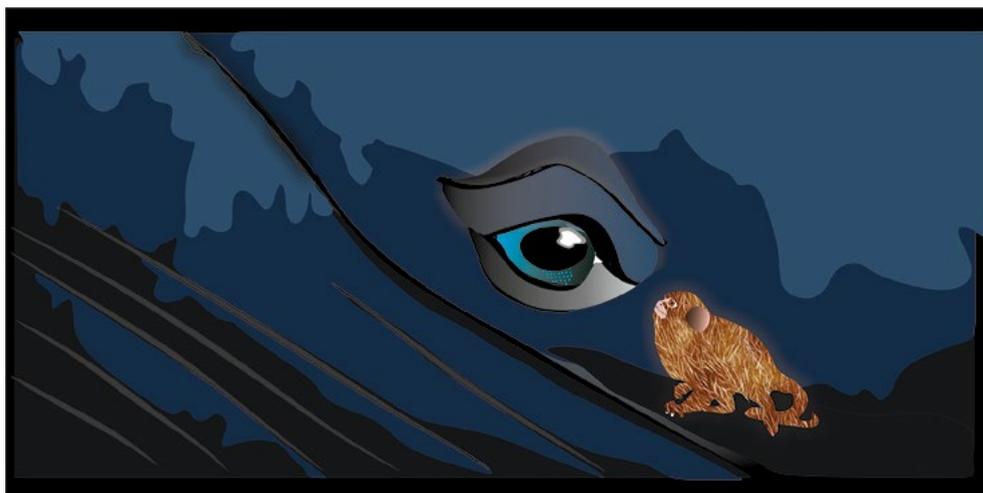
Os pesquisadores Costa e Rodrigues (2011), do *Subprojeto 3*, focaram esforços em estudar a história de vida e predação de uma ave endêmica (ou seja, que só ocorre em uma determinada área) dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, chamada João-cipó (*Asthenes luizae*), a qual vem sofrendo grandes taxas de predação de seus ninhos e filhotes. Resultados preliminares indicaram que as causas dos fracassos dos ninhos são devido a dois fatores principais: parasitismo (44%) e predação (39%). Nesse estudo, eles destacaram a importante relação de parasitismo e predação desempenhada pela ave chupim (*Molothrus bonariensis*), que põem seus ovos nos ninhos do João-cipó, reduzindo o sucesso reprodutivo da espécie. Outro estudo sobre predação, desenvolvido pelos pesquisadores Piratelli et al. (2013), do *Subprojeto 5*, destacaram a importância do uso de fotografias e filmagens, através de armadilhas fotográficas chamadas de câmeras *trap*, para detectar com precisão quais os principais predadores que estão afetando o sucesso reprodutivo de aves, por meio do uso de ninhos artificiais, destacando

do espécies de mamíferos predadores como: gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*), quati (*Nasua nasua*) e gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*).

3) A vida dos mamíferos

Os mamíferos são considerados os organismos mais complexos dentro do grupo dos vertebrados, apresentando características peculiares que permitem o desenvolvimento da percepção, aprendizagem e raciocínio. A busca pelo alimento, as estratégias de defesa e o cuidado com a prole são as características mais interessantes desse grupo animal.

Existem dois traços marcantes que podemos definir para os mamíferos: a presença de pelos e de glândulas mamárias. Na maioria dos mamíferos, também podemos observar a viviparidade, ou seja, o embrião se desenvolve dentro do corpo da mãe, envolvido por uma placenta, e não mais dentro de ovos. Nesse grupo, podemos observar uma diversidade incrível de formas, desde pequenos primatas medindo cerca de 15 centímetros, como o sagui-pigmeu (*Cebuella pygmaea*), à baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), que pesa cerca de 120 toneladas.



Em relação à alimentação desses animais, podemos destacar a importância dos dentes tanto para o processo de digestão, como para a adaptação aos seus diferentes nichos, ou seja, funções dos animais no meio em que vivem. Os mamíferos mais comuns são os herbívoros como os roedores (coelhos, pacas, preás, capivaras, veados, cervos, cavalos) que geralmente apresentam um focinho alongado e dentes achatados e especializados para romper as paredes celulares dos vegetais. Já os mamíferos carnívoros apresentam dentes pontiagudos que facilitam a maceração e digestão da carne, além de apresentarem os dentes caninos afilados e pontiagudos para facilitar o corte da presa. En-

tretanto, existem mamíferos que podemos chamar de onívoros, ou seja, apresentam uma ampla diversidade de alimentação, incluindo plantas e animais. Esses animais apresentam os dentes molares (posteriores) achatados como dos herbívoros, que servem para a mastigação, e dentes incisivos pontiagudos para auxiliar no corte do alimento. Um excelente exemplo desse grupo é o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).

Ainda abordando a diversidade de hábitos alimentares dos mamíferos, podemos destacar um grupo muito peculiar: os tamanduás. Eles são chamados de **mirmecófagos**, ou seja, são especializados em se alimentar de formigas e cupins. Eles têm maxilas alongadas, dentes reduzidos, glândulas salivares grandes e uma língua muito comprida para facilitar a procura e captura de formigas e cupins nas suas colônias.

Por fim, podemos nos questionar sobre o modo de alimentação dos mamíferos aquáticos, como as baleias, golfinhos e leões marinhos. Muitos desses animais se alimentam de peixes e lulas, como os golfinhos e toninhas. Entretanto, algumas baleias substituíram seus dentes por placas de um material fibroso e pegajoso, chamado **barbatana**, as quais utilizam para filtrar a água que está ao seu redor e capturar organismos microscópicos chamados plânctons.



Quando pensamos em alimentação, estamos indiretamente nos referindo à cadeia alimentar entre os seres vivos. No caso do grupo dos mamíferos, po-

demos destacar que a maioria dos animais definidos como topo de cadeia alimentar está representado por esse grupo, ou seja, são responsáveis por fazer a manutenção daquele ecossistema por meio do controle dos demais organismos que ocupam posições inferiores na cadeia alimentar. Um exemplo interessante é o caso da onça-parda (*Puma concolor*), que atualmente está restrita a pequenos fragmentos florestais no território brasileiros e que é considerada uma espécie-chave para a manutenção da vida dos ecossistemas. Ou seja, com sua extinção, uma série de consequências e desequilíbrios afetaria todos os organismos que vivem e se relacionam nesse mesmo ambiente.

PESQUISA

Um estudo realizado por pesquisadores da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Universidade de Vila Velha e Universidade de São Paulo (DEL DUQUE JÚNIOR; ARAÚJO; CHIARELLO, 2013), investigou a dieta da onça-pintada (*Panthera onca*), que está restrita a uma única área em todo o Espírito Santo, chamada bloco Linhares/Sooretama, no qual está inserida a Reserva Natural Vale (RNV). Para saber quais itens alimentares fazem parte da nutrição desse animal, os pesquisadores coletaram suas fezes e realizaram um procedimento de triagem para identificar pelos, ossos, dentes, fragmentos e escamas que pudessem trazer a informação sobre quais seriam suas presas. Nesse estudo, foram coletadas 101 amostras de fezes, das quais apenas 54 referiam-se à onça-pintada. Dessas amostras, foram identificados vestígios de 15 espécies de presas, como o quati (*Nasua nasua*), catitu (*Pecary tajapu*) e a paca (*Caniculus paca*). Os pesquisadores indicaram que o queixada (*Tayassu pecari*) e o jacaré (*Caiman latirostris*) estão presentes nessa unidade e são considerados os principais alimentos das onças-pintadas em outras reservas do Espírito Santo, porém, na Reserva Natural Vale, não foram detectados nas amostras de fezes. Segundo os pesquisadores, essa observação deve-se às pequenas populações dessas presas naquele ambiente. Além disso, não foi observada a predação de animais domésticos nas amostras, indicando que o conflito entre os animais silvestres e domésticos devem ser reduzidos naquela região. A partir dessa pesquisa, podemos observar as diversas metodologias utilizadas para estudar esses animais de grande porte, como foi o caso do uso das fezes, que além de permitir o conhecimento sobre a alimentação, também permite a realização de análises genéticas através da extração do DNA contido nelas, contribuindo para um melhor conhecimento da espécie e auxiliando nos projetos de conservação.

Em outro trabalho, Saranholi e Galetti (2013), do *Subprojeto 2*, estudaram a demografia e a diversidade genética da onça-parda e da jaguatirica em uma unidade de conservação que apresenta um dos últimos fragmentos de Mata Atlântica do interior do estado de São Paulo, por meio de análises de fezes dos animais.

Sendo assim, os pesquisadores foram a campo para coletar esses materiais, realizaram o processo de extração do DNA presente nessas fezes no laboratório da Universidade Federal de São Carlos e confirmaram geneticamente a espécie de cada amostra, analisaram número de indivíduos, a distribuição ao longo da unidade de conservação e as relações de parentesco entre esses animais. Os dados apontaram a existência de seis indivíduos de onça-parda e cinco de jaguatirica na área de estudo, sendo que a diversidade genética para essas populações foi menor quando comparada com outras pesquisas, provavelmente devido ao pequeno tamanho do fragmento em que esses animais vivem, aumentando o número de indivíduos aparentados, e à falta de estratégias para conectar às demais unidades de conservação que apresentam as mesmas espécies. Esse trabalho é muito importante para entender todas as dinâmicas existentes em um ambiente e a situação atual das espécies criticamente ameaçadas de extinção, como forma de contribuir para a elaboração de planos e ações de conservação.

Como forma de abordar a diversidade de relações ecológicas, apresentaremos na [Parte III - Atividades de Educação Ambiental](#) deste material algumas sugestões de atividades que podem ser utilizadas para contribuir com o conhecimento sobre os predadores de topo de cadeia e o engajamento em sua conservação por meio das suas relações ecológicas. Essas atividades foram construídas de acordo com os princípios da educação ambiental crítica e incluem temas como: a relação entre presa e predador; características das aves (bicos, voos e olhares) e sua relação com questões estéticas (valorização da beleza dos animais); teias alimentares e a utilização de conceitos de espécies guarda-chuva como estratégia para a conservação.

Referências

- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005.
- BARUA, M. Mobilizing metaphors: the popular use of keystone, flagship and umbrella species concepts. **Biodiversity Conservation**, v. 20, n. 7, p. 1427-1440, jun. 2011.
- COELHO, M. T. P.; HASUI, E.; JORDANI, M. X. Uso de espécies guarda-chuva: estimativa da qualidade potencial dos fragmentos remanescentes para conservação da Biodiversidade. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10., 2011, São Lourenço, MG. **Anais...** Minas Gerais: [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/xceb/resumos/1175.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2014.
- COSTA, L. M.; RODRIGUES, M. **História de vida de Asthenes luizae**: biologia reprodutiva, sucesso reprodutivo e o impacto de *Molothrus bonariensis* em uma ave ameaçada e endêmica dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. 2011. 141 f. Dissertação

(Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

DEL DUQUE JÚNIOR, H. J.; ARAÚJO, A. C. S.; CHIARELLO, A. G. Dieta de onça-pintada (*Panthera onca*) em uma das últimas áreas com população residente da espécie na Mata Atlântica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

HEYWOOD, V. H. (Ed.). **Global biodiversity assessment**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

MARQUES, R. F.; SANTOS, L. M.; HASUI, E. Aplicação de espécies guarda-chuva para a conservação de fragmentos de Mata Atlântica no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10, 2011, São Lourenço, MG. **Anais...** Minas Gerais: [s.n.], 2011.

MEFFE, G.; CARROLL, C. R. **Principles of conservation biology**. Sunderland: Sinauer Associates, 1997.

PIRATELLI, A. J. et al. Uso de câmeras trap na identificação de predadores de ninhos artificiais no Parque Estadual Carlos Botelho (SP). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 3. ed. São Paulo: Atheneu SP, 2003.

ROBERGE, J. M.; ANGELSTAM, P. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. **Conservation Biology**, v. 18, n. 1, p. 76-85, fev. 2004.

SARANHOLI, B. H.; GALETTI JUNIOR, P. M. Demografia e diversidade genética de Puma concolor e Leopardus pardalis na Estação Ecológica dos Caetetus (São Paulo) a partir de amostras não invasivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

SAZIMA, C.; GROSSMAN, A.; SAZIMA, I. Turtle cleaners: reef fishes foraging on opiobionts of sea turtle in the tropical Southwestern Atlantic, with a summary of this association type. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, 2010.

SERGIO, F. et al. Ecologically justified charisma: preservation of top predators delivers biodiversity conservation. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, n. 6, p. 1049-1055, dez. 2006.

SILVA, C. B. M.; FREITAS, P. D.; GALETTI JÚNIOR, P. M. Identificando novas espécies de Salminus (Characidae) através do DNA barcode. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...**

São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiota-predadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

SIMBERLOFF, D. Flagships, umbrellas, and keystone: is single species management passé in the landscape era? **Biological Conservation**, v. 83, n. 3, p. 247-257, 1998.

IMPACTOS E CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Mayla Willik Valenti e Valéria Ghislotti Iared

A educação ambiental tem como uma das suas principais funções o desenvolvimento da complexidade da realidade em que vivemos, especialmente das questões ambientais. Dessa forma, ao planejarmos atividades educativas sobre a conservação da biodiversidade, é preciso considerar os diversos aspectos envolvidos nesse tema: biológicos, ecológicos, políticos, culturais, econômicos, sociais... Muitas vezes essas dimensões são conflitantes entre si. Segundo Carvalho (2001), a construção de um novo posicionamento ético para a conservação da biodiversidade passa por situações polêmicas e de conflitos. Sendo assim, os impactos e conflitos fazem parte da realidade e precisam ser trabalhados nas ações de educação ambiental.

Nesse sentido, é importante expor os diferentes olhares, as diferentes crenças, interesses e opiniões sobre uma determinada situação. Além disso, também se deve apresentar e analisar junto com os(as) participantes as funções, responsabilidades, potencialidades e limites de cada segmento na sociedade, ou seja, órgãos municipais, estaduais e federais; universidade, escola, igreja, comunidade, indivíduos... Perceber que existem diferentes visões, embates e possibilidades de solução a respeito de um tema propicia a reflexão e a compreensão de que as questões ambientais são complexas e, portanto, exigem o diálogo entre diferentes pessoas e instituições para serem superadas.

Quando se trabalha diante de uma situação concreta, real e local, a ação educativa passa a ter mais sentido e ainda traz possibilidades de transformações. Um diálogo aberto entre educadores(as) e educandos(as) sobre todos os desafios e caminhos possíveis é a maneira mais efetiva de buscar soluções para uma situação polêmica. A transparência no processo educativo é fundamental para que isso ocorra. Isso quer dizer que os problemas e conflitos diante de uma determinada situação não devem ser silenciados. Ao mesmo tempo, é preciso cuidar para que caminhos possíveis sejam indicados, semeando a esperança na busca de soluções, mesmo diante de um problema difícil de ser resolvido.

A relação entre os seres humanos e os outros elementos da natureza têm sido bastante conflituosa e impactante. A grande maioria dos impactos geram efeitos negativos, tanto para os próprios seres humanos, quanto para as outras formas de vida que ocupam o planeta Terra. A principal causa da perda da biodiversidade é a perda de habitats ocasionada por desmatamentos e

poluição. No Brasil, esse problema é muito evidente. Por exemplo, em uma viagem por estradas em diferentes regiões do país, é possível observar a paisagem fragmentada a qual muitas espécies de plantas e animais estão submetidas. Geralmente, avistamos uma pequena porção de mata “mergulhada” em uma grande porção de plantação, seja de cana-de-açúcar, soja ou eucalipto. De tempos em tempos, essa paisagem é cortada pelas áreas urbanas, que crescem a cada dia. Sem considerar a região amazônica, que ainda conserva grandes áreas contínuas de florestas, essa imagem pode ser observada em grande parte do território do nosso país.

Figura 5. Fragmentação



Ilustração vetORIZADA a partir da foto de Leandro Kenji Takao



Veja mais sobre paisagem no [Capítulo 5](#) deste Caderno.

CONCEITO

Fragmentação: a fragmentação é o processo pelo qual uma área natural é transformada em pequenas manchas com área total menor, separadas por uma matriz diferente do hábitat original, por meio do desmatamento. Ou seja, nesse processo, ocorre a separação e a perda de hábitats. Uma das principais consequências negativas da fragmentação é o efeito de borda. O efeito de borda são as alterações biológicas e ambientais que ocorrem nas bordas dos fragmentos, pelo contato com o entorno modificado. A fragmentação geralmente está associada a

outros impactos, como extração de madeira, caça, queimadas e uso de agrotóxicos, o que aumenta os efeitos negativos sobre a biodiversidade (TABARELLI; GASCON, 2005).

A fragmentação das áreas de vegetação natural vem causando muitos impactos negativos para a biodiversidade. Uma das principais consequências desse processo é a perda da variabilidade genética causada pelo isolamento de populações de plantas e animais. Os animais predadores de topo de cadeia são muito prejudicados já que, em geral, precisam de grandes áreas para sobreviver. No ambiente terrestre, as aves e mamíferos se deslocam nessa paisagem fragmentada em busca de alimento, abrigo e parceiros para a reprodução. Nesse deslocamento, encontram vários obstáculos e ambientes pouco favoráveis, como as estradas e as áreas agrícolas. No ambiente aquático, esse isolamento também pode ocorrer quando barragens são construídas.

Nesse contexto, tem-se observado que as modificações das paisagens naturais causadas pela ocupação humana vêm modificando a biologia e a ecologia dos outros seres vivos. Algumas áreas novas das ciências biológicas estudam essas modificações e suas consequências e propõem soluções para amenizar os impactos negativos, como a ecologia de paisagens, a ecologia de estradas e a genética da conservação.

CONCEITO

Ecologia de paisagens: a ecologia de paisagens trabalha com a heterogeneidade espacial e com o conceito de escala na análise ecológica. Ou seja, estuda como os diferentes tipos de ocupação do solo (por exemplo, floresta, canavial, plantação de eucalipto) e a área que ocupam (por exemplo, fragmento de cerrado com formato arredondado, fragmento de floresta com formato alongado) influenciam as relações entre os seres vivos. A análise também depende da escolha de uma escala e do objeto de estudo, que pode ser, por exemplo, uma espécie de animal ou o funcionamento de um ecossistema. Os principais temas de estudo são a fragmentação e a conservação da biodiversidade. Essa nova área do conhecimento contribui significativamente para a resolução de problemas ambientais (METZGER, 2001).

Ecologia de estradas: a ecologia de estradas estuda a influência das estradas (rodovias, ferrovias, dutos, torres de energia, entre outros) na biodiversidade e busca medidas para diminuir os seus impactos negativos sobre o ambiente. É uma área do conhecimento relacionada à ecologia de paisagens. Um dos principais efeitos das estradas é a fragmentação de habitats, já que estas podem ser barreiras para o deslocamento de muitas espécies. Outros efeitos importantes são os atropelamentos e a poluição (atmosférica, sonora, visual). É um conhe-

cimento particularmente importante para os países em desenvolvimento, que estão constantemente ampliando e implantando esse tipo de empreendimento (ECOLOGIA..., 2012). Para saber mais acesse o *blog* sobre ecologia de estradas: <http://ecologiadeestradas.blogspot.com.br/>.

Genética da conservação: a genética da conservação desenvolve estudos genéticos que servem como base para a conservação de espécies ameaçadas. Ou seja, produz conhecimentos que serão utilizados em ações voltadas à conservação ambiental, como a seleção de áreas prioritárias para a conservação, a escolha de locais onde se deve aumentar a conectividade entre as áreas naturais, ou até mesmo a decisão de manter ou não uma espécie na lista de espécies ameaçadas de extinção. Pode-se, por exemplo, verificar se duas populações estão trocando material genético ou se estão isoladas; avaliar riscos de extinção de uma espécie; ou ainda identificar relações de parentesco entre espécies diferentes, com base na evolução (SOLÉ-CAVA, 2001).

Apesar da situação crítica que coloca em risco a sobrevivência de muitas espécies, alguns animais vêm se adaptando às transformações ambientais que causamos. Um exemplo disso foi mostrado na reportagem “A rota das suçuaranas”, na edição 199 da Revista Pesquisa FAPESP (GUIMARÃES, 2012), que explica o atual aumento da população de onças-pardas no interior do estado de São Paulo, a partir de pesquisas com genética da conservação (MIOTTO et. al., 2011; MIOTTO et. al., 2012). Uma das hipóteses levantadas é que nas décadas de 60 e 70, com o desmatamento provocado pela implantação de um programa de incentivo à plantação de cana-de-açúcar para a fabricação de combustível, a população de onças tenha diminuído muito, gerando um gargalo populacional. Porém, dados de pesquisas atuais mostram um número considerável de onças-pardas na mesma região. Provavelmente, a onça-parda e as suas presas foram se adaptando aos ambientes modificados, como os canaviais. Apesar disso, ela está na lista de espécies ameaçadas de extinção. Estudos recentes têm indicado que ela ainda merece atenção, devido a uma possível perda de variabilidade genética, provavelmente causada pela morte de muitos indivíduos por atropelamentos. Porém, é preciso destacar que nem todos os animais têm uma grande capacidade de adaptação, como a onça-parda e algumas de suas presas. A onça-pintada, por exemplo, é mais sensível e só sobrevive em locais muito conservados.

CONCEITO

Diversidade/variabilidade genética: é uma medida de biodiversidade que mede a variedade de fatores genéticos entre indivíduos de uma população ou entre populações geograficamente separadas.

Fluxo gênico: é a troca de genes entre populações pelo movimento de indivíduos, gametas ou esporos. Os genes são responsáveis pelas características dos seres vivos. Quando ocorre a fragmentação de habitats, uma população pode ser dividida em duas ou mais subpopulações, caso o fluxo gênico seja interrompido. Isso significa que os indivíduos de cada subpopulação não conseguem mais trocar material genético entre si por meio da reprodução, devido a barreiras físicas, como as estradas ou uma área extensa sem vegetação natural. Dessa forma, a diversidade genética diminui porque a reprodução ocorre apenas entre indivíduos muito parecidos geneticamente. Por isso, as populações menores são mais vulneráveis a doenças ou alterações ambientais drásticas, que podem causar o seu declínio e até a sua extinção em determinado local.

Gargalo populacional: indica uma perda drástica de variabilidade genética em uma população de determinada espécie. Isso pode causar ou não algum problema para as gerações futuras. Como a perda de genes é aleatória, é possível que nada importante seja perdido, ou que algum gene que poderia ajudar a enfrentar mudanças no ambiente não esteja mais presente na população. O gargalo é causado por uma redução drástica no tamanho da população ou, mais raramente, uma alteração grande na proporção entre machos e fêmeas (FUTUYMA, 2009).

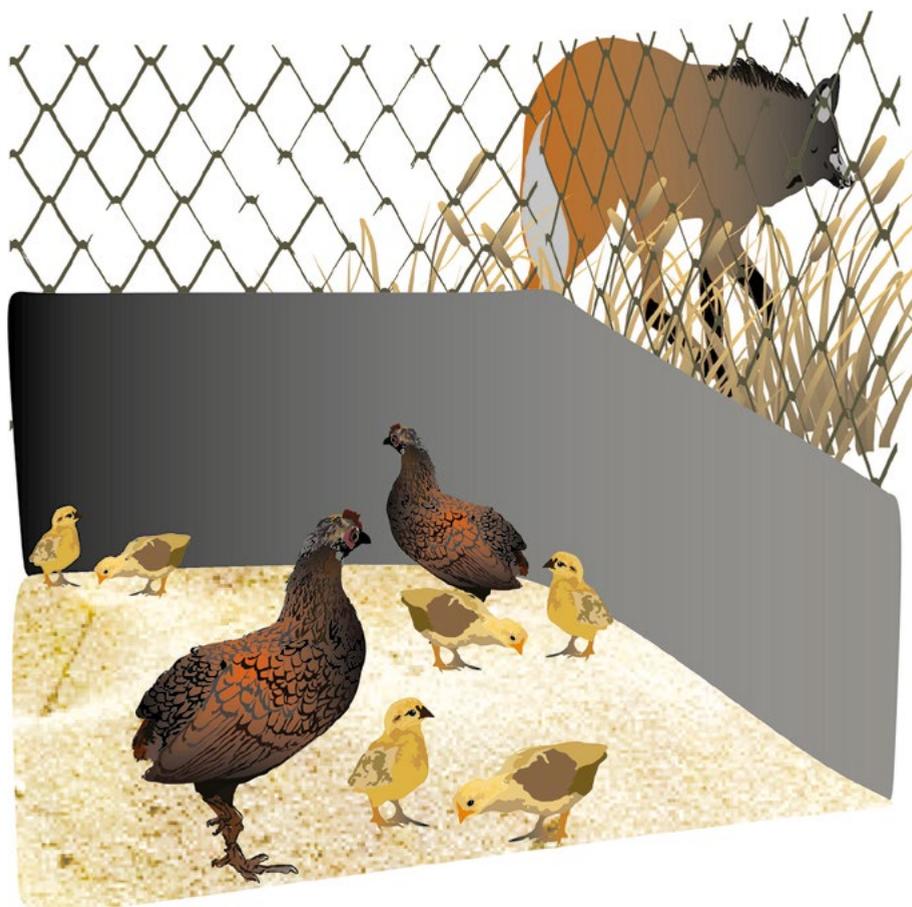
PESQUISA

Segundo Miotto (2010), as onças-pardas que ocupam o nordeste do estado de São Paulo constituem uma única população, já que ocorre o deslocamento, principalmente dos machos, entre as Unidades de Conservação da região com mais de 2,000 ha e por volta de 70 km distantes umas das outras. Os machos, ao se dispersarem por longas distâncias, evitam o endocruzamento, mantêm alto fluxo gênico e, conseqüentemente, mantêm alta a diversidade genética das onças-pardas. Apesar de não serem vulneráveis à fragmentação de habitats, as onças-pardas, justamente por percorrerem uma grande área, são vulneráveis aos atropelamentos nas estradas e à caça por parte de pequenos proprietários rurais, uma vez que esses animais predam criação de carneiros, galinhas etc. A pesquisadora conclui que o manejo dessa espécie deve considerar a fragmentação e, portanto, deve ser conduzido em uma escala de paisagem visando o aumento da conectividade entre habitats. Algumas espécies de pequenos mamíferos, lagartos, serpentes e aves não são vulneráveis ao atropelamento, porque não atravessam as grandes rodovias. Essas espécies são especialistas e precisam de áreas florestadas para sobreviverem. No entanto, elas se tornam vulneráveis aos problemas que podem afetar populações pequenas e isoladas, porque a fragmentação impede o fluxo gênico.

Com o aumento do número de onças, alguns conflitos entre esses animais e as pessoas que vivem na região tem sido relatados. O aparecimento de onças e outros predadores, como o lobo-guará, nas cidades tem sido cada vez mais comum. Além disso, existem casos de ataques de onças aos animais de criação, como bezerros e carneiros, nas áreas rurais. Essa situação é bastante problemática, pois os prejuízos causados aos(as) produtores(as) podem ser altos e, assim, algumas pessoas podem querer matar as onças em retaliação. Ao mesmo tempo, a situação econômica de pequenos(as) produtores(as) rurais é bastante precária, e a perda de animais pode ser motivo até para abandonar a atividade. Essa é uma situação real que exemplifica a complexidade das questões ambientais e a necessidade do diálogo entre todas as pessoas envolvidas para buscar soluções. Por exemplo, em Barra Mansa (RJ), após identificarem relatos de conflitos entre a população local e as onças pintadas, foi realizado um estudo sobre a percepção de crianças do 5º ao 9º ano em relação a este animal (PEREIRA, 2009). A autora cita que os desafios vão desde predação de animais de criação e domésticos até o medo das crianças em caminharem por trajetos rodeados por matas para irem à escola. Outras situações também foram relatadas na sua pesquisa, como atropelamento da fauna silvestre e boatos que vão surgindo entre moradores.

PESQUISA

Na Serra da Canastra, em Minas Gerais, um projeto de educação e comunicação ambiental promoveu o diálogo com a comunidade sobre as questões ambientais locais. Um dos temas trabalhados foi a presença do lobo-guará na região. Esse animal típico do Cerrado costuma preda galinhas nas pequenas propriedades do entorno do Parque Nacional da Serra da Canastra. Atividades desenvolvidas incluíram oficinas de rádio, cinema ambiental itinerante e a elaboração de um livro pela comunidade (Bizerril; Soares; Santos, 2011). Para conhecer este livro, publicado pelo Instituto Pró-Carnívoros, acesse o link: www.procarcarnivoros.org.br/pdfs/Um_lugar_chamado_canastra.pdf. Além do trabalho educativo, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros (CENAP), órgão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e o Instituto Pró-Carnívoros realizaram pesquisas sobre o deslocamento dos lobos na área e difundiram a implantação de galinheiros menos suscetíveis aos ataques de predadores.



Existem exemplos de conflitos entre seres humanos e animais predadores topo de cadeia alimentar em todo o mundo. Quando o problema envolve animais pouco carismáticos, é ainda mais difícil sensibilizar as pessoas em relação à sua importância. Na Austrália, por exemplo, existe uma preocupação grande em mudar a fama de “mau” dos tubarões. Eles são conhecidos pela população pelos ataques aos banhistas na praia. Porém, um trabalho educativo do aquário de Sydney¹¹ busca mostrar o papel ecológico desse predador para a vida marinha. Pelo aquário, podemos visualizar mensagens com dados sobre a inexistência de ataques dos tubarões aos seres humanos e a importância desses animais topos de cadeia para a manutenção de um ecossistema saudável. Além disso, eles organizam mergulhos dentro do aquário e outras

11 Para mais informações, acesse o site do aquário de Sydney (em inglês) no endereço: <http://www.sydneyaquarium.com.au/>.

atividades interativas com o objetivo de proporcionar uma experiência que diminua o medo por esses predadores.

Os tubarões são ainda ameaçados pela pesca intensiva e ilegal para o uso de suas barbatanas na preparação de iguarias da culinária oriental. Nos ambientes costeiros do Brasil, também temos esse problema, que causa a morte de milhares de animais. Para minimizar essa situação, foi implantada a Resolução 121-N do IBAMA, que obriga as empresas de pesca a preencherem um relatório de captura detalhando a procedência dos pescados. Temos também um projeto chamado Divers for Sharks, voltado à conservação dos tubarões. Trata-se de uma iniciativa internacional, baseada no ativismo voluntário, fundada por mergulhadoras(es) e apoiada por operadoras de mergulho, mergulhadoras(es) profissionais e recreativos e por pessoas interessadas em contribuir com essa causa que realizam ações também no nosso país. O principal objetivo é sensibilizar a comunidade sobre a necessidade urgente de proteger os tubarões e o ambiente que estão inseridos, além de enfatizar que populações saudáveis de tubarões contribuem tanto para a qualidade e manutenção do ecossistema marinho, quanto para a geração de renda de comunidades costeiras. Dentre as ações desenvolvidas, destacamos uma campanha permanente de educação sobre tubarões voltada para os públicos do mergulho e para o público escolar, por meio do Projeto SharKids¹², publicando materiais informativos e educativos. Além disso, o grupo atua na construção de políticas públicas, buscando aperfeiçoar a legislação brasileira relacionada à conservação dos tubarões.

Para o grupo das aves, um dos principais impactos causados pelos seres humanos é o tráfico de animais silvestres. Embora outros grupos de animais também sofram com esse problema, as aves são os animais mais visados nesse comércio ilegal no Brasil. Geralmente, as aves mais desejadas para o tráfico são as canoras ou aquelas que podem se tornar animais de estimação, o que lhes confere alto preço de mercado. O tráfico de vida silvestre é um crime extremamente lucrativo, com consequências graves para a conservação da biodiversidade. As penalidades são relativamente brandas e poucos processos são efetivamente instaurados. No Brasil, os CETAS (Centros de Triagem de Animais Silvestres) são responsáveis por receber, identificar, marcar, triar, avaliar, recuperar, reabilitar e destinar animais silvestres apreendidos do tráfico de animais. Além disso, essas instituições são consideradas importantes aliadas às ações de repressão ao tráfico por fornecer informações relativas aos animais silvestres apreendidos ou oriundos de entregas voluntárias. Apesar de todo esse esforço, a grande maioria dos animais morre devido às péssimas condições a que são submetidos na captura e transporte. O retorno à natureza

12 Para saber mais sobre a vida desses grandes predadores e as ações que o grupo desenvolve no mundo todo, acesse o site: <http://www.diversforsharks.com.br>.

dos animais que sobrevivem também precisa ser muito bem planejado para não causar outros desequilíbrios nos locais de soltura. Além disso, infelizmente, o número de CETAS não é suficiente para atender toda a demanda devido ao grande número de animais apreendidos.



Muitos zoológicos também cumprem esse papel de receber e cuidar de animais silvestres apreendidos. Leia mais sobre o papel dos zoológicos e outros espaços educadores no [Capítulo 5](#) deste livro.)

A procura por espécies de peixes ornamentais aumentou devido à popularização do aquarismo, ocasionando uma corrida desenfreada à caça desses peixes, tornando a coleta indiscriminada. Uma grande parte dos peixes capturados morre durante a pesca, o transporte e a comercialização nas lojas. Muitas espécies que se reproduzem lentamente tiveram seu número significativamente reduzido no hábitat natural, chegando até mesmo a serem extintas em determinados locais. Para evitar a extinção dessas espécies, as autoridades brasileiras estão racionalizando a coleta, dando autorização para exploração a poucas pessoas e mantendo uma fiscalizando para regular a captura dessas

espécies. O aquarismo é uma atividade que deve ser desenvolvida tanto para fins ornamentais como científicos, mas para praticá-la é preciso adquirir sempre peixes de fontes legalizadas.

No Brasil, a tarefa de estimar a quantidade de animais retirados da natureza torna-se ainda mais difícil, porque possuir animais silvestres é uma prática comum no país, apesar de ser proibido por lei. O problema se agrava pelo fato do tráfico funcionar como meio de sobrevivência para algumas comunidades locais. O relatório elaborado pelo Congresso Nacional Brasileiro em 2001 recomenda que a União, Estados e Municípios, de forma articulada, desenvolvam e implementem programas para geração de renda para as comunidades pobres envolvidas no comércio ilegal de animais silvestres. A captura de animais na natureza faz parte da tradição e cultura popular e é um dos principais meios de vida das pessoas pobres em algumas regiões do Brasil.

Nas atividades da [Parte III - Atividades de Educação Ambiental, Capítulo Mamíferos](#), buscamos abordar o tema dos impactos e conflitos nas relações entre as pessoas e os animais predadores de topo de cadeia de acordo com os princípios da educação ambiental crítica. As propostas incluem diferentes aspectos relacionados ao tema, como as responsabilidades de cada setor da sociedade na atividade “Simulação de resolução de conflitos”, ou as questões éticas relacionadas ao tráfico de animais, trabalhadas na atividade “E agora, o que eu faço?”. Além disso, o diálogo e o respeito ao conhecimento e visões de todas as pessoas estão sempre presentes.

Referências

BIZERRIL, M. X. A.; SOARES, C. C.; SANTOS, J. P. Linking community communication to conservation of the maned wolf in central Brazil. **Environmental Education Research**, v. 17, n. 6, p. 815-827, 2011.

CARVALHO, I. C. M. **A invenção do sujeito ecológico**: sentidos e trajetórias em educação ambiental. 2001. 349 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2001.

DESTRO, G. F. G. et al. Esforços para o combate ao tráfico de animais silvestres no Brasil (Publicação traduzida do original: Efforts to Combat Wild Animals Trafficking in Brazil. In: LAMEED, G. A. (Ed.). **Biodiversity Enrichment in a Diverse World**. [S.l.]: InTech, 2012). Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/periodico/esforcosparao-combateaotraficodeanimais.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2015.

ECOLOGIA de Estradas: alternativa para diminuição de impactos ambientais. Entrevista especial com Alex Bager. **Instituto Humanitas Unisinos**, 2012. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/ecologia-de-estradas-alternativa-para-diminuicao-de-impactos-ambientais-entrevista-especial-com-alex-bager/507081-e>>

ecologia-de-estradas-alternativa-para-diminuicao-de-impactos-ambientais-entrevista-especial-com-alex-bager>. Acesso em: 5 set. 2015.

EIZIRIK, E. Ecologia molecular, genética da conservação e o conceito de unidades evolutivamente significativas. **Revista Brasileira de Genética**, v. 19, n. 4, p. 23-29, 1996.

FUTUYMA, D. J. **Biologia evolutiva**. Tradução de Lulu Feliciano Afonso. 3ª ed. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC Editora, 2009.

GUIMARÃES, M. As rotas das suçaranas. **Pesquisa FAPESP**, n. 199, p. 52-55, set. 2012.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, Campinas, v. 1, n. 1-2, p. 1-9, 2001.

MIOTTO, R. A. **Demografia e variação genética da Puma concolor (Linnaeus, 1771) na região nordeste do estado de São Paulo**. 2010. 127 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

MIOTTO, R. A. et al. Genetic diversity and population structure of pumas (*Puma concolor*) in southern Brazil: implications for conservation in a human-dominated landscape. **Conservation Genetics**, v. 12, n. 6, p. 1447-1455, 2011.

MIOTTO, R. A. et al. Monitoring a puma (*Puma concolor*) population in a fragmented landscape in Southeast Brazil. **Biotropica**, v. 44, n. 1, p. 98-104, 2012.

PEREIRA, P. B. M. **Carnívoros silvestres: a percepção discente em uma escola da área rural de Barra Mansa (RJ) associada a um caso de predação de bovino por onça-pintada (*Panthera onca*) na região**. 2009. 210 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

SOLÉ-CAVA, A. M. Biodiversidade molecular e genética da conservação. In: MATIOLI, S. R. (Ed.). **Biologia Molecular e Evolução**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 171-192.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 181-188, 2005.

WSPA BRASIL. **Silvestre não é pet**. [S.l.]: Sociedade Zoófila Educativa, 2010. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=wt2zqkgyfwo&list=PL4BB5BF527DA71374>>. Acesso em: 5 set. 2015.

ESPAÇOS EDUCADORES E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DE PREDADORES

Sara Monise de Oliveira

Quando pensamos em educação ambiental para a conservação de predadores, é fundamental que busquemos espaços que auxiliem no desenvolvimento de estratégias educativas. Como vimos na primeira parte deste livro, é importante conhecermos espaços que despertem descobertas e reflexões sobre a biodiversidade no sentido dos espaços educadores (MATAREZI, 2005). Vimos também alguns tipos de instituições que podem contribuir nesse sentido, algumas de suas características e um pouco de seus históricos. Mas que estratégias educativas podemos desenvolver em cada um desses espaços? Como suas estruturas podem se tornar educadoras?

As **áreas com vegetação** têm grande potencialidade para a realização de ações de educação ambiental, sejam elas unidades de conservação, áreas de preservação permanente, reservas legais ou áreas verdes urbanas. Dentre elas, as unidades de conservação merecem destaque pelo histórico de atuação com educação ambiental para biodiversidade. Há inúmeros relatos de tipos de atividades nessas instituições, tais como vivências na natureza (MENDONÇA, 2007) e de ecoturismo (NEIMAN; RABINOVICH, 2008), por meio de estruturas como as trilhas interpretativas (MENGHINI; MOYA NETO; GUERRA, 2007).

PESQUISA

lared (2010) analisou o potencial de uma horta, um horto e um zoológico municipais situados junto a uma empresa de saneamento básico, uma universidade e uma empresa de pesquisa agropecuária com áreas verdes para trabalhar com ações de educação ambiental para a biodiversidade em uma perspectiva crítica. A autora descreveu estruturas e estratégias dessas instituições complementares entre si, como trilhas, observação de animais, oficinas, cursos, dentre outros, e observou que a maioria dos aspectos da educação ambiental proporcionada nesses espaços educadores envolvem as três dimensões da educação ambiental crítica: conhecimentos; valores éticos e estéticos; e participação política.

Pensando nas ações para a conservação de predadores, as unidades de conservação são lugares que visitantes e comunidade de entorno podem utilizar para conhecer o hábitat natural desses animais e discutir sobre os conflitos existentes, buscando soluções conjuntas (VALENTI, 2014). Em um diagnóstico realizado junto a unidades de conservação do interior do estado de São Paulo por essa autora e suas colaboradoras, observou-se que as unidades que possuem programas de educação ambiental ativos estão inseridas em contextos muito relevantes para o planejamento de ações de conservação da população de onças-pardas na região e que são bastante acessíveis à população.

Como nem sempre é possível visualizar o animal na natureza, uma estratégia alternativa é o uso de animais taxidermizados. No Parque Estadual de Porto Ferreira, em Porto Ferreira, São Paulo, há um Centro de Visitantes com animais taxidermizados, incluindo uma onça-parda, que podem ser vistos antes da visita à trilha (Figura 5). Essa estratégia ou outras, como fotos, vídeos e reportagens de jornal, podem ser utilizadas para fomentar o debate sobre a presença de diferentes predadores na região. A observação de aves, prática que tem crescido no Brasil, também pode proporcionar contato da população com as aves de rapina.

Figura 6. Animais taxidermizados no Centro de Visitantes do Parque Estadual de Porto Ferreira, em Porto Ferreira, SP.



Autoria: Sadao Matsumoto.

Porém, em alguns casos, mesmo a unidade tendo uma área de uso público prevista em seu Plano de Manejo, não é possível visitá-la em função da falta de recursos para proporcionar atendimento a visitantes. Assim, é interessante descobrir se há alguma unidade de conservação perto de onde você mora e se ela tem algum programa de visitação ativo. Caso não haja, deve-se entender se isso ocorre por incompatibilidade da categoria à qual ela pertence ou se é necessário implantar um programa de uso público. Sendo o segundo motivo, você pode se envolver e participar de ações para fortalecer o setor educativo nessa instituição.

Para estimular a maior utilização dos espaços naturais e o maior conhecimento de seus atributos pelos seus usuários, os folhetos informativos, cartilhas, placas e materiais de comunicação e divulgação são importantes. Além da linguagem escrita, o uso da fotografia nesses materiais é fundamental para ilustrar as informações, valores e atitudes que se busca difundir, deixando-o mais atrativo (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2012). Como ferramenta metodológica para trabalhar a percepção ambiental, **a fotografia** contribui com a ressignificação do lugar, favorecendo o uso público de áreas verdes, principalmente em comunidades com pouco acesso a espaços de lazer (GUIMARÃES; SANTOS, 2009).

PESQUISA

Hoffstater (2013) investigou os olhares e sentidos atribuídos à onça junto a professoras e professores de uma comunidade na Caatinga. A autora identificou conflitos e buscou junto com a comunidade, por meio da fotografia, caminhos para a construção de novos valores e relações ao ambiente da caatinga e sua biodiversidade. As fotos feitas pelas educadoras e educadores participantes trazem para a discussão questões relacionadas ao cotidiano e à importância desse ambiente para a vida das pessoas, ao valor da cultura local e à potencialidade da educação para a transformação socioambiental.

Você pode identificar as áreas verdes e outras instituições em sua cidade que ofereçam programas de educação ambiental ou que possam ser utilizadas para ações educativas para a conservação da biodiversidade. Caso haja uma área que não possui estrutura para visitação, mas que tenha essa potencialidade, você pode realizar um estudo diagnóstico e levantar demandas com a comunidade para viabilizar o uso pela população. A mobilização das moradoras e moradores do entorno da área é o primeiro passo para a revitalização desses espaços.

Depois, você pode identificar junto à comunidade quais estruturas poderiam existir nessa área que provoquem a reflexão e discussão sobre os predadores de sua região. Uma sugestão é o uso de pegadas impressas nos caminhos cimentados para despertar curiosidade e informar a população sobre esses animais. A ideia vem da Área de Exposição de Ciências, denominada Jardins

da Percepção, do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC/USP), em São Carlos. Na calçada da área externa do prédio da instituição, foram simulados caminhos com pegadas de animais brasileiros, identificados por uma placa com foto e nome popular e científico de cada espécie (Figura 6).

Figura 7. Caminhos com a simulação de pegadas na calçada do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC/USP), em São Carlos, São Paulo.



Autoria: Sadao Matsumoto.

Algumas instituições públicas ou privadas podem ter grande potencialidade educativa, mas precisam de parcerias para iniciar um trabalho pedagógico. Fazendas, sítios e empresas que possuem áreas naturais têm começado a implantar programas de educação ambiental com trilhas e atividades que

promovem o contato com a biodiversidade. Nas áreas verdes rurais, é possível encontrar pegadas e rastros de predadores, como onças e jaguatiricas, e de animais que são predados por eles, como a paca e a cutia, e discutir o papel desses animais no equilíbrio ambiental. Também podemos abordar a importância da conservação das matas e das águas e o papel dos proprietários rurais na conservação da natureza. Você pode fazer uma pesquisa se na sua cidade ou região há uma instituição ou empresa que ofereça visitas ou que tenha interesse em iniciar um trabalho nesse sentido.

PESQUISA

Um exemplo é a pesquisa realizada por Di Tullio (2005) sobre a construção participativa de uma trilha em um fragmento de vegetação nativa de uma propriedade particular em São José do Rio Pardo, SP. A pesquisa traz aspectos importantes sobre o uso dessa estratégia nessas propriedades e a participação de educadoras e educadores na elaboração da trilha. Uma alternativa para auxiliar na captação de recursos financeiros junto à iniciativa privada e ao governo para a manutenção dessa estrutura educadora é a constituição de uma Reserva do Patrimônio Particular, unidade de conservação que pode ser constituída por proprietários rurais.

Nos museus de história natural, zoologia ou ciências, é possível conhecer um pouco mais sobre a biodiversidade por meio das **exposições**. Atualmente vem se discutindo a necessidade de as exposições abordarem o tema da conservação e não apenas questões taxonômicas e da biologia das espécies (MARANDINO; MONACO, 2010). Chelini e Lopes (2008) afirmam que, em uma exposição didática, não apenas os objetos são importantes, mas também os conceitos por trás deles. Assim, mais do que o animal em exposição em si, é preciso pensar quais conceitos, ideias e reflexões se quer difundir com ela.

As exposições são estratégias muito interessantes, e você pode construir uma exposição para falar da conservação de algum predador, dos conflitos existentes com eles ou dos problemas causados pela ausência desses animais nos ecossistemas. Não precisa ser algo grande e caro, o importante é que seja claro, objetivo e adequado ao público que se busca envolver. O trabalho de Chelini e Lopes (2008) traz boas dicas e explicações que ajudam no planejamento de exposições.

PARA SABER MAIS...

Um exemplo interessante é a exposição itinerante de “Biodiversidade: fique de olho”, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Ela possui uma concepção contemporânea e busca, por meio dos animais taxidermizados, réplicas, dioramas e outros objetos didáticos, trazer informações e promover reflexões para a conservação da biodiversidade. O relato de Landim e Elias (2012) traz alguns dos desafios encontrados pela equipe na concepção e montagem da exposição.

Apesar da potencialidade das exposições, sabemos que diversas pessoas têm aversão a visitar museus em que há animais taxidermizados. Rocha (2008) defende o uso da taxidermia em ações de educação ambiental, mas menciona que o fato de visualizar o animal morto em atropelamentos gera sentimentos desagradáveis ou de perda nas pessoas que visitam a exposição. Acreditamos no potencial educativo dos animais taxidermizados, porém é importante que sejam esteticamente agradáveis de olhar e interagir, podendo assim despertar a curiosidade e possibilitar maior tempo de observação e proximidade.

As pessoas questionam se os animais taxidermizados foram mortos para esse fim, mas atualmente os animais utilizados são oriundos de atropelamento ou óbito devido a outras causas em criadouros autorizados (ROCHA; SAMPAIO, 2010). Portanto, é importante que tenhamos um olhar crítico para esse material, trabalhando com suas potencialidades, não infringindo os direitos dos animais e tomando-se o cuidado para não estimular o colecionismo e o abate de animais para taxidermia com finalidade decorativa ou de **troféu**.

PARA SABER MAIS...

A história da taxidermia está relacionada à caça. A técnica foi e ainda é muito utilizada em países como os Estados Unidos da América para preservar animais caçados e dar *status* social a quem os caçou. Muitos museus municipais pequenos têm acervos com peças doadas por particulares, e algumas delas podem fazer referência a esse período em que era comum ter em casa os troféus de caça. No Museu de História Natural de Itapira, por exemplo, essas peças não são colocadas em exposição para não incentivar esse tipo de atitude. Elas só são utilizadas em atividades com a finalidade de trabalhar os problemas da caça e problematizar o histórico da taxidermia.

Nos zoológicos e aquários, podemos ver os seres vivos e aprendermos um pouco sobre sua biologia e seu hábitat por meio dos recintos expositivos (Figura 6). Atualmente, muitos zoológicos têm se esforçado para implantar a missão

de conservação e educação em suas práticas e estruturas (MILLER et al. 2004). O setor “Bioma Cerrado”, do Parque Ecológico de São Carlos “Antonio Teixeira Viana”, é um exemplo de iniciativa nesse sentido. Ele abriga espécies como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e possui placas didáticas, que enfatizam os ecossistemas e o papel das espécies no equilíbrio ambiental. Isso contribui para uma experiência mais rica e sensibilizadora sobre a conservação da biodiversidade.

Figura 8. Pessoa fotografando uma onça-parda (*Puma concolor*) em um recinto expositivo do Parque Ecológico de São Carlos, São Paulo.



Autoria: Sara Monise de Oliveira

No entanto, ainda há desafios para abordar o tema da conservação nos zoológicos. Em um trabalho sobre a impressão de educadoras ambientais em relação

a visitas a esse mesmo parque, Iared, Di Tullio e Oliveira (2012) observaram a necessidade de dar mais ênfase ao papel do zoológico na conservação nas ações educativas, para que esse aspecto fique mais explícito para o público visitante.

Outra questão importante é o bem-estar dos animais que estão no zoológico. A situação de cativeiro não é a ideal para um animal silvestre, mas nos casos em que ele não apresenta mais condições de viver em vida livre, ela representa uma possibilidade de assegurar a sua sobrevivência, bem como da espécie. O estabelecimento de parcerias entre os zoológicos e órgãos responsáveis pelo manejo de fauna é fundamental para que animais silvestres oriundos de apreensões e resgates possuam a melhor destinação possível, buscando-se a reintrodução na natureza sempre que possível e com maior efetividade (DIEGUES; MORITA; PAGANINI, 2008).

Muitos zoológicos têm recebido críticas em função das condições nas quais mantém os animais. De acordo com Barreto, Guimarães e Oliveira, (2009) quando o bem-estar não é assegurado, sua condição é um ponto de contradição nos programas educativos. Por isso, é importante que as instituições realizem programas de enriquecimento ambiental e que estes sejam abordados de modo educativo, seja por meio de placas, panfletos, em visitas monitoradas ou de outras formas.

Assim, ao planejarmos uma visita educativa a instituições que tenham seres vivos, é fundamental que a atividade seja respeitosa com os animais e ajude as pessoas a compreenderem as ameaças à existência de algumas espécies. Além dos aspectos taxonômicos e biológicos, a relação com o ser humano deve ser abordada, discutindo conflitos e formas de minimizarmos nosso impacto nos ambientes em que essas espécies vivem (MARANDINO; MONACO, 2010). Uma estratégia interessante é escolher uma espécie e investigar a **história daquele animal**, qual o motivo que fez com que ele estivesse no zoológico. Depois, buscar informações sobre a condição das populações daquela espécie na sua região e as principais ameaças à sua conservação (OLIVEIRA, 2015).

PARA SABER MAIS...

No Zoológico Municipal de Piracicaba, há uma placa junto ao recinto do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) informando que o animal foi atropelado em uma rodovia próximo ao seu hábitat. A placa explica que o aumento das queimadas e dos desmatamentos força o animal a se deslocar mais pelo território, tendo que atravessar rodovias.

Além das exposições, outros materiais podem contribuir para o trabalho educativo, tais como livros, teatro, música, televisão, cinema e performances que falem sobre a biodiversidade local (JOHN, 2006). Devemos buscar materiais para as atividades educativas que tragam símbolos e imagens da biodi-

versidade de nosso país, principalmente da região que vivemos. Na literatura, há algumas iniciativas nesse sentido, como a coleção de livros “Brasileirinhos”, de Lalau e Laurabeatriz, editada pela Cosac Naif, que traz poesias sobre a fauna brasileira, e o livro “Chapeuzinho vermelho e o Lobo-Guará”, de Angelo Machado, editado pela Melhoramentos, que recontextualiza a história da Chapeuzinho Vermelho com o lobo brasileiro.

Há algumas **mídias comerciais** que trazem personagens da fauna silvestre. Porém, o uso de mídias comerciais deve ser feito com cautela, pois as características dos personagens podem não corresponder às características biológicas das espécies. Além disso, eles podem influenciar no desejo de ter animais silvestres como animais de estimação, o que deve ser abordado criticamente em ações educativas (PINHEIRO; KINDEL, 2013).

PESQUISA

Araújo, Kramer e Murta (2011) analisaram percepções e concepções de estudantes de Belo Horizonte, MG, sobre tubarões e destacam a influência das mídias na construção da percepção de estudantes sobre esse grupo de animais. O trabalho sugere que sejam criadas propostas de educação ambiental que tragam a etnozootologia para o contexto escolar e que tenham como foco a produção de material educativo e ações para maior conhecimento da população sobre a importância de predadores, como os tubarões, para o meio ambiente em que vivem.

Assim, é importante que você, sendo educadora ou educador que atue em uma dessas instituições ou que apenas utilize esses espaços para suas atividades educativas, crie e construa materiais que possam auxiliar no desenvolvimento de novas estratégias para abordar a conservação da biodiversidade. Quando falamos em conservação de predadores, isso é mais importante ainda, pois há pouco material específico sobre o assunto. Figueiredo et al. (2013) analisaram algumas publicações **que abordam onças** e observaram que as questões éticas e de participação social são elementos que devem ser mais abordados ao trabalhar a conservação de predadores.

PARA SABER MAIS...

Para o público adulto, temos como exemplo as publicações: “Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros”, de Maria Renata P. L. Pitman, Tadeu Gomes de Oliveira, Rogério C. de Paula e Cibele Indrusiak, produzido pelo IBAMA e pelo Instituto Pró-Carnívoros; “Predadores silvestres e animais domésticos: guia prático de convivência”, de Silvio Marchini, Sandra M. C. Cavalcanti, Rogério Cunha de Paula, produzido pelo ICMBio – CENAP; e o “Guia de Convivência: gente onças”, de Silvio Marchini e Ricardo Luciano, realização de Fundação Ecológica Cristalino e Wildlife Conservation Research Unit.

O trabalho de Patriarcha-Graciolli, Zanon e Souza (2008) traz um interessante relato de pesquisa empírica que avalia um jogo sobre predadores, junto a crianças e adultos. No trabalho, observou-se que o “Jogo dos Predadores” promoveu o conhecimento de características de predadores antes desconhecidas pelas pessoas que participaram de maneira lúdica. O jogo é simples e pode ser utilizado como exemplo para inspirar a construção de materiais que abordem a conservação de predadores.

Na [Parte III - Atividades de Educação Ambiental, Capítulo Integração Fauna e Paisagem](#), há algumas sugestões de atividades que podem ser utilizadas para contribuir com o conhecimento sobre os predadores de topo de cadeia e o engajamento em sua conservação por meio dos espaços educadores. As atividades foram elaboradas de acordo com os princípios da educação ambiental crítica e incluem temas como a construção de materiais educativos, os diferentes espaços educadores sobre biodiversidade, modelos de ambientes aquáticos, observação do canto das aves, enriquecimento ambiental para aves, e a utilização de animais taxidermizados.

Referências

- ARAÚJO, R. T. N.; KRAEMER, B. E.; MURTA, P. F. O. Percepções ambientais e concepções de estudantes do ensino fundamental de Belo Horizonte /MG sobre tubarões. **e-Scientia**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 69-79, 2011.
- BARRETO, M. B. et al. Ludicidade e percepção infantil como instrumentos de prática da Educação Ambiental no zoológico de Salvador-BA. **REMEA**, v. 21, p. 462-474, 2008.
- BARRETO, K. F. B.; GUIMARÃES C. R. P.; OLIVEIRA I. S. S. O zoológico como recurso didático para a prática de educação ambiental. **Revista FACED**, Salvador, n. 15, p. 79-91, jan./jul. 2009. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/rfaced/article/view/3026/3520>>. Acesso em: 6 set. 2015.
- CHELINI, M. J. E.; LOPES, S. G. B. C. Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 205-238, jul./dez. 2008.
- DI TULLIO, A. **A abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa como uma estratégia de educação ambiental em São José do Rio Pardo, SP**. 2005. 183 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.
- DIEGUES, S.; MORITA, C. H. C.; PAGANI, M. I. Zoológicos paulistas e sua relação com centros de triagem de Animais silvestres - CETAS. In: SOCIEDADE PAULISTA DE ZOOLOGICOS, 2010. **Anais...** São Paulo: Sociedade Paulista de Zoológicos, 2010.
- FIGUEIREDO, A. N. et al. Avaliação de materiais educativos: as potencialidades de jogos educativos sobre biodiversidade e de materiais sobre onças para a construção de práticas de educação ambiental crítica no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...**

São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiota-predadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

GUIMARÃES, L. B.; SANTOS, J. B. Entre imagens e deslocamentos: descaminhos de uma pesquisa em educação ambiental. **Interações**, v. 5, n. 11, p. 91-102, 2009.

HOFSTATTER, L. J. V. **O imagético de uma comunidade catingueira e os sentidos atribuídos à onça em um processo formativo de educação ambiental crítica**. 2013. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

IARED, V. G. **Concepções de educação ambiental e perspectivas pedagógicas de professores do ensino fundamental e as potencialidades do Pólo Ecológico de São Carlos (SP)**. 2010. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

IARED, V. G.; DI TULLIO, A.; OLIVEIRA, H. T. Impressões de educadoras/es ambientais em relação à visitas guiadas em um zoológico. **REMEA**, v. 28, p. 258 – 273, jan./jun. 2012.

JOHN, L. Biodiversity also is a matter of education. In: BENSUSAN, N. (Org.). **What on earth is biodiversity?** Tradução: Anthony Doyle. São Paulo: Peirópolis, 2006.

LANDIM, M. I.; ELIAS, F. A. Biodiversidade: fique de olho! **Revista do EDICC**, v. 1, n. 1, p. 336-344, out. 2012.

MARANDINO, M.; MONACO, L. M. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in) existência de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências. In: MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. (Orgs.). **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação**. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010. p. 13-29

MATAREZI, J. Estruturas e espaços educadores. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. v. 1. p. 159-173.

MENDONÇA, R. Educação ambiental vivencial. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Departamento de Educação Ambiental, 2007. v. 2. p. 117-130.

MENGHINI, F. B.; MOYA NETO, J.; GUERRA, A. F. S. Interpretação ambiental. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Departamento de Educação Ambiental, 2007. v. 2. p. 209-218.

MILLER, B. et al. Evaluating the Conservation Mission of Zoos, Aquariums, Botanical Gardens, and Natural History Museums. **Conservation Biology**, v. 18, n. 1, p. 1-8, fev. 2004.

NEIMAN, Z.; RABINOVICH, A. A Educação Ambiental através do Ecoturismo: o diferencial das atividades de contato dirigido com a natureza. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2008.

OLIVEIRA, S. M. **Educação ambiental em zoológicos do nordeste paulista para a conservação da onça parda (*Puma concolor*): reflexões sobre atividades educativas e estruturas educadoras.** 2015. 334 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

OLIVEIRA, S. M.; OLIVEIRA, H. T. Educação ambiental e lazer em unidades de Conservação: a fotografia como instrumento de ação junto ao público adulto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ATIVIDADES DE AVENTURA, 7, 2012, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2012. p. 181-188.

PATRIARCHA-GRACIOLLI, S. R.; ZANON, A. M.; SOUZA, P. R. Jogo dos Predadores: uma proposta lúdica para favorecer a aprendizagem em ensino de ciências e educação ambiental. **REMEA**, v. 20, p. 202-216, jan./jul. 2008.

PINHEIRO, P.; KINDEL, E. A. I. Debates sobre filmes infantis em sala de aula: uma ferramenta contra a posse de animais silvestres. **REMEA**, v. 30, n. 2, p. 27- 48, jul./dez. 2013.

ROCHA, E. V. Taxidermia como ferramenta de educação ambiental. In: SEMANA DO SERVIDOR, 4; SEMANA ACADÊMICA, 5, 2008, Universidade Federal de Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: [s.n.], 2008.

ROCHA, E. V.; SAMPAIO, A. A. M. Primeiro ensaio sobre o uso da taxidermia em Educação Ambiental para pessoas cegas e de baixa visão. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 16, 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação de Geógrafos Brasileiros, 2010.

VALENTI, M. W. **Educação ambiental dialógico-crítica e a conservação da biodiversidade no entorno de áreas protegidas.** 2014. 145 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

INTEGRAÇÃO DA PAISAGEM NA EDUCAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Andréia Nasser Figueiredo, Ariane Di Tullio e Silvia Ap. Martins dos Santos

Dentro da abordagem integradora que este material educativo adota, neste capítulo são propostas reflexões que articulam as informações trabalhadas nos capítulos anteriores com a paisagem onde os animais ocorrem.

Quando falamos em paisagem, encontramos diferentes definições dependendo do campo de atuação ou área de formação acadêmica. Segundo Martins et al. (2004), esses conceitos diversificam-se dependendo do contexto histórico e da sua aplicação em disciplinas específicas. Na Geografia física, por exemplo, a paisagem é frequentemente utilizada em relação à caracterização geológica e geomorfológica da crosta terrestre. Já na Ecologia, ela é geralmente utilizada como sinônimo de ambiente e é particularmente estudada dentro de uma área de conhecimento recente, denominada de ecologia de paisagens. Segundo Metzger (2001), apesar de existirem abordagens distintas dentro da área, a ecologia de paisagens lida com a paisagem como um todo, considerando as interações espaciais entre unidades culturais e naturais, e incluindo o ser humano no seu sistema de análise, de maneira a adotar uma perspectiva mais holística para propor soluções aos problemas ambientais.

No campo da Educação, a definição de paisagem pode ser encontrada em documentos de referência para o sistema escolar como, por exemplo, o Plano Curricular Nacional do Ensino Médio (BRASIL, 1999), que define a paisagem como uma unidade visível do arranjo espacial que nossa visão alcança. Nesse caso, a paisagem é formada de movimentos impostos pelo ser humano por meio do seu trabalho, cultura e emoção.

PARA SABER MAIS...

Segundo Martins et al. (2004), a origem do termo paisagem no português é do francês (*paysage*). Já no inglês (*landscape*), a origem é o alemão (*lantschaft*). Levando em consideração as origens distintas e, portanto, alguns sentidos diferenciados dos sufixos originais, os autores concluem que, do ponto de vista etimológico, o termo paisagem engloba a descrição das características estáticas e dinâmicas de determinada região, nos aspectos naturais e culturais.

Como já comentamos no texto, no caso das ciências, há diferentes conceitos de paisagem dependendo da área. Para Metzger (2001), apesar da diversidade de conceitos, a noção de espaço aberto, espaço “vivenciado” ou de espaço de inter-relação do ser humano com o seu ambiente está imbuída na maior parte dessas definições.

Martins et al. (2004) delinea três ideias centrais dos conceitos de paisagem: 1) compreensão integrada da realidade; 2) relações espaciais (estrutura) e temporais (dinâmica e processos) definidas entre os diversos elementos e os vários níveis de observação (escala); 3) definição de aspectos genéticos e de evolução (história). Para os autores, essas três ideias são interdependentes, e a compreensão integrada da realidade é uma pretensão dos estudos de paisagem. Uma vez que isso somente é alcançado até certo nível, já que as informações espaçotemporais sempre são incompletas, correspondendo apenas a algum aspecto da realidade, nunca à sua totalidade.

PESQUISA

Existem várias pesquisas envolvendo paisagens, porém com focos diferentes. Por exemplo, a pesquisa de Penteadó, Mantovani e Setz (2013) ressalta a importância do estudo da paisagem para o manejo de uma espécie, no caso a *Puma concolor* (onça-parda) em uma determinada área. Foram estudados os padrões de deslocamento e uso de hábitat de um puma por meio de radiotelemetria e GPS, levando em consideração o atual panorama de fragmentação e visando o manejo dessa espécie. Os resultados possibilitaram a elaboração de um interessante mapa da área de vida do animal em uma área altamente urbanizada (região metropolitana de Campinas, SP) e a conclusão foi a necessidade de manutenção das áreas remanescentes para a sobrevivência dessa espécie.

Outro exemplo do uso da paisagem na pesquisa foi apresentado por Magnoli et al. (2013), na qual foi avaliado o padrão de alimentação de felídeos e canídeos em uma paisagem agrícola no sudeste de São Paulo. Utilizando a análise de isótopos estáveis de carbono e nitrogênio de pelos coletados de amostras fecais, a pesquisa tinha como objetivo conhecer o uso dessa paisagem por esses grupos animais, bem como a capacidade de adaptação a ambientes antrópicos, para o desenvolvimento de ações para a conservação.

Ao adotar a perspectiva holística do conceito de paisagem (que inclui os seres humanos), é possível abordar as próprias paisagens urbanas, termo incluído nas chamadas paisagens antrópicas, que muitas vezes não são compreendidas como tal por serem altamente modificadas. Segundo Tuan (1980, p.110),

“a apreciação da paisagem é mais pessoal e duradoura quando está mesclada com lembranças de incidentes humanos”. O que temos que considerar é que metade da população mundial (ONU 2012) vive hoje em áreas urbanas, logo, é com essa paisagem e conseqüentemente com seus elementos que a maioria das pessoas se relaciona.

A biodiversidade na paisagem urbana pode ser abordada de diferentes perspectivas, como por exemplo, no 1) paisagismo e urbanismo (com os parques e áreas verdes), 2) na ocorrência de doenças relacionadas a diferentes grupos animais (zoonoses), 3) quando provocam danos materiais diversos (as chamadas equivocadamente “pragas urbanas”) e etc. De qualquer maneira, logo percebemos que um dos grandes problemas para a manutenção da biodiversidade urbana é a falta de um planejamento adequado das cidades. Sem esse planejamento, que priorize a manutenção de áreas verdes nativas, muitos grupos animais não encontram condições favoráveis para seu desenvolvimento, reprodução e moradia. Em um estudo relacionando áreas verdes urbanas e a avifauna, Toledo (2007) apresentou conclusões de que áreas verdes homogêneas com vegetações não nativas não favoreciam a conservação da diversidade das aves e que o fator que mais explicou a melhor diversidade foi a conectividade entre as áreas.

Angelo e Oliveira (2013), também abordaram o conceito de biodiversidade urbana, mas com o foco nas estratégias da educação ambiental crítica para a conservação, apontaram a necessidade de um maior aprofundamento nos trabalhos na área educativa para contribuir mais efetivamente com a conservação da biodiversidade urbana.

PESQUISA

Uma pesquisa interessante envolvendo o estudo da paisagem urbana foi apresentada por Viana (2013) em sua tese de doutorado. Tendo como paisagem de estudo o município de São Carlos, a pesquisa mapeou todas as árvores presentes na área urbana e a percepção dos moradores sobre esse elemento da paisagem. A análise da cobertura vegetal indicou o predomínio de árvores isoladas ou em pequenos grupos, com baixa conectividade entre estes, fato que certamente influencia o deslocamento de parte da fauna urbana (como por exemplo, os insetos polinizadores) e conseqüentemente afetará tanto a fecundação de espécies isoladas quanto a troca genética entre indivíduos da mesma espécie de árvores (no caso de árvores com fecundação cruzada) por causa do isolamento.

O projeto temático FAPESP/IAC/UNICAMP/PMC sobre a bacia do ribeirão das Anhumas em Campinas (2002-2006) produziu um trabalho de diagnóstico socioambiental em uma área urbana densamente povoada da cidade. Com base em fotos aéreas e imagens de satélite, o grupo de pesquisadoras e pesquisadores con-

seguiu observar uma expansão exponencial das áreas urbanas sobre as rurais e as de vegetação nativa. A pesquisa ainda destacou a importância de se planejar a arborização das cidades como instrumento para a conservação da biodiversidade nos remanescentes de vegetação isolados na paisagem urbana. Como resultado, o projeto gerou várias publicações (FERREIRA et al., 2007; COSTA et al., 2006).

Na área da Educação Ambiental, temos como exemplo a tese de doutorado de Thiemann (2013), que investigou o conceito de biodiversidade entre estudantes e pesquisadores. Um dos pontos ressaltados na sua conclusão foi a importância da existência das áreas verdes urbanas para a conservação da biodiversidade. Já Santos e Fagionato-Rufino (2009; 2011) incluem a utilização do diagnóstico ambiental local como estratégia educativa investigativa para compreender as consequências das ações humanas sobre as paisagens.

Propomos nesse capítulo pensar de forma holística sobre o conceito de paisagem, pois acreditamos que esse enfoque, juntamente com a abordagem complexa e transdisciplinar, tem se delineado como a mais apropriada para trabalhar as três dimensões da prática educativa que permeia os conhecimentos, os valores éticos e estéticos e a participação política. Portanto, a paisagem é a unidade que nos permite dialogar com os conhecimentos (técnico-científicos e populares) para o manejo e o desenvolvimento de estratégias de conservação da biodiversidade em geral.

Para a abordagem educativa dessa temática, podemos pensar em critérios para a escolha de uma paisagem para desenvolver um trabalho educativo, como os exemplos descritos a seguir.

1) Um bioma – Podemos observar a variedade e complexidade de paisagens. No contexto do bioma Cerrado, por exemplo, existe uma grande diversidade de paisagens, tais como as formações campestres, savânicas e florestais (RIBEIRO; WALTER, 2001).



mico integrado e interdependente, que reflete os resultados das diversas atividades que compõem sua paisagem (ESPÍNDOLA; WENDLAND, 2004), sendo que as mudanças no ciclo hidrológico e na qualidade da água geralmente estão associadas às mudanças no uso do solo e na qualidade da bacia em geral (DIXON; EASTER, 1991).

Encontramos na literatura técnico-científica outros termos associados a escala das bacias, são as chamadas sub-bacia e microbacia hidrográfica. Segundo Teodoro et al (2007), cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Já o termo microbacia é utilizado diferentemente do ponto de vista hidrológicos e do ecológico. O primeiro as definem como uma bacia pequena que tem uma grande sensibilidade tanto às chuvas de alta intensidade (curta duração), como também ao fator uso do solo (cobertura vegetal). O segundo ponto de vista, as consideram como a menor unidade do ecossistema onde pode ser observada a delicada relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos.

A partir da década de 70, o conceito de bacia hidrográfica passou a ser difundido e consolidado no mundo e a ter cada vez mais importância como unidade de planejamento e gerenciamento ambiental. No Brasil, a preocupação com a gestão das águas se intensificou com o passar dos anos. E no estado de São Paulo, os Comitês de Bacias Hidrográficas foram instituídos pela Lei nº 7.663/91, como parte do Sistema Paulista de Gestão de Recursos Hídricos. O Plano Estadual de Recursos Hídricos, definido pela Lei nº 9.034/94, previu a divisão hidrográfica do território paulista em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) dispostas para uma melhor análise do uso e conservação das áreas nas quais se formam os comitês de Bacias Hidrográficas.

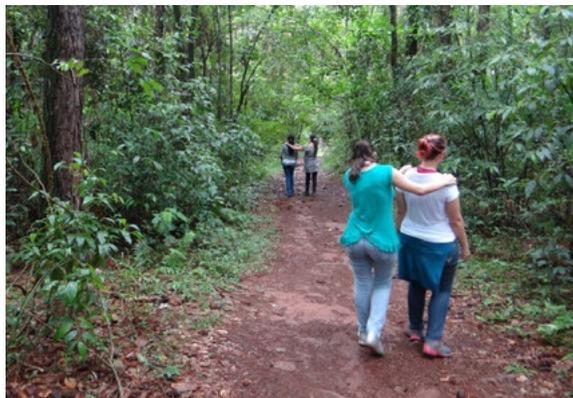
Uma vez delimitada a paisagem, as relações humanas com a biodiversidade podem ser destacadas de diversas formas, como, por exemplo:

› As relações humanas com a fauna (urbana ou não). Quais são e de que tipo são, historicamente, as relações (re)estabelecidas nesse recorte? Nesse contexto, podemos encontrar relações mais harmoniosas, como no caso de animais domesticados, e relações mais conflituosas, como os animais denominados pragas. O contexto histórico é necessário para desconstruir imagens equivocadas dessas relações. Temos sempre que lembrar que após o estabelecimento das cidades, com a invasão e supressão dos habitats naturais, as pessoas depararam-se com problemas criados e alimentados por suas escolhas. O rompimento do equilíbrio ambiental está intrinsecamente relacionado com os conflitos que afetam as relações dos seres humanos com os animais (SÃO PAULO, 2013).

› As relações diárias com a biodiversidade. Qual é a biodiversidade que existe na nossa paisagem? Podemos refletir sobre as relações muitas vezes não percebidas com a diversidade de vida que (con)vive conosco, até mesmo diariamen-

te, e (re)estabelecer reflexões de quais maneiras e quais escolhas queremos para a paisagem selecionada. Trabalhar com roteiros que possibilitem outros olhares na paisagem, por meio da fotografia ou de experiências mais sensoriais, são possibilidades para perceber a paisagem por uma outra perspectiva.

Figura 10. Fotografia da dinâmica da câmera humana, atividade educativa que estimulava outros olhares e sentidos.



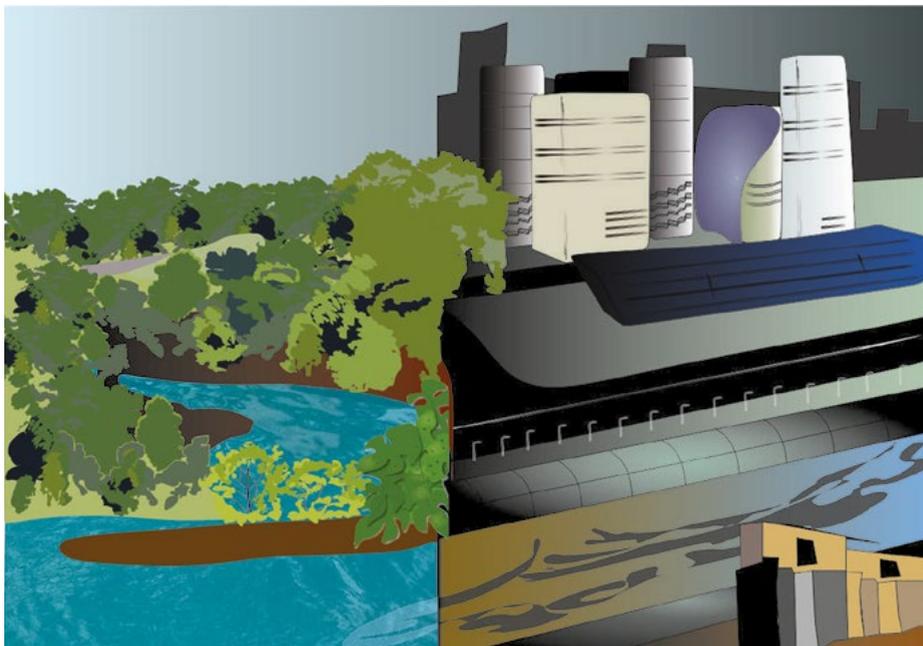
Autoria: Haydée Torres de Oliveira

Figura 11. Fotografias da exposição “Bicho: quem te viu, quem te vê!” que trabalhou as relações humanas com a fauna local.



Fonte: Página da Exposição no facebook - <www.facebook.com/OlhaBicho>

Ao reconhecer a paisagem e as relações humanas com a biodiversidade ali presente, é possível refletir sobre a realidade dessa paisagem com outras ou até mesmo com a mesma em anos anteriores, considerando os aspectos urbanos e rurais, a ação do ser humano no ambiente e as implicações sobre a biodiversidade.



Com a definição do conceito e a escolha da paisagem, vamos desenvolver os próximos passos para elaborar propostas de visitas e vivências que permitam gerar conhecimentos, rever valores e propor ações para a mesma. É importante sempre relacionar a natureza dos processos de transformação com a conservação, a diversidade e as interações ambientais. Honrado et al. (2012) relacionam em sua pesquisa a complexa relação da biodiversidade com a paisagem e ressaltam que as respostas aos seus múltiplos aspectos estruturais são muito diversas, dependendo do grupo taxonômico considerado.

Podemos simplificar os aspectos complexos em seis temas básicos que podem ser explorados: relevo, clima, solo, vegetação, animais e água. Esses componentes da paisagem podem ser estudados separadamente, mas com uma proposição de análise integrada.

Acreditando que a busca do conhecimento, bem como a formação de educadoras(es) em educação ambiental, não estão definidas na ação individual nem na sua expressão isolada, propomos nesse quinto capítulo integrar as questões trabalhadas em todos os capítulos anteriores.

Com essas considerações, esperamos que as propostas educativas sugeridas na [Parte III - Atividades de Educação Ambiental, Capítulo Integração Fauna e Paisagem](#), possibilitem a construção de uma nova forma de pensar, gerando assim o pertencimento necessário para a ação e a responsabilidade com a mudança, em âmbito coletivo.

Referências

ANGELO, R. B.; OLIVEIRA, H. T. **Biodiversidade urbana**: práticas de educação ambiental para conservação da biodiversidade em São Carlos, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**. Ensino médio: ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999, 144 p.

_____. **Lei nº 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 470, jan. 1997.

COSTA et al. Poder público e comunidade: uma aliança possível para resolver problemas de meio ambiente? **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 2, n. 3, p. 128-152, 2006.

DIXON, J. A.; EASTER, K. W. Integrated Watershed Management: an approach to resource management. In: EASTER, K. W.; DIXON, J. A.; HUFSCHMIDT, M. M. (Edit.). **Watershed resources management**: an integrated framework with studies from Asia and the Pacific. Singapura: Institute of Southeast Asian Studies, 1991. p. 3-15.

ESPÍNDOLA, E. L. G.; WENDLAND, E. **Bacias Hidrográficas**: diversas abordagens em pesquisa. São Carlos: Rima, 2004.

FERREIRA et al. Solos e vegetação nativa remanescente no município de Campinas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 9, p. 1319-1327, 2007.

HONRADO et al. Ecologia da paisagem e biodiversidade: da investigação à gestão e à conservação. **Ecologi@**, n. 5, p. 36-51, maio/ago. 2012.

MAGIOLI et al. **Uso dos recursos de uma paisagem agrícola por felídeos e canídeos utilizando isótopos estáveis, sudeste do estado de São Paulo**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

MARTINS, E. de S. et al. **Ecologia de paisagem**: conceitos e aplicações potenciais no Brasil. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004.

- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1/2, nov. 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematicreview+BN00701122001>> Acesso em: 10 jan. 2014.
- ODUM, E. P. **Fundamentals of ecology**, 3.ed. Philadelphia: Saunders, 1971.
- ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- ONU. **Cidades sustentáveis**. Produzido pelo Departamento de Informação Pública das Nações Unidas, Rio de Janeiro, jun. 2012. Disponível em <<http://www.onu.org.br/rio20/cidades.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2016
- PENTEADO, M. J. F.; MANTOVANI, J. E.; SETZ E. Z. F. **Seleção de habitat por um puma (Puma concolor), em paisagem fragmentada do estado de São Paulo**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Tradução: Jane Elizabeth Kraus. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do Bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L; SOUSA-SILVA; J. C. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 29-41.
- SAMMARCO, Y. M.; SOUZA, A. M. (Org.). **Águas e paisagens educativas da bacia Tietê-Jacaré: material didático em educação ambiental para a UGRHI Tietê-Jacaré**. Jauá, SP: Instituto Pró-Terra, 2010.
- SANTOS, S. A. M.; FAGIONATO-RUFFINO, S. Biodiversidade dos biomas e ecossistemas locais: a caracterização ambiental como estratégia para compreender as consequências das ações antrópicas. In: SANTOS et al. (Orgs.). **Metodologias e temas socioambientais na formação de educadoras(es) ambientais (2007-2008)**. São Carlos: Futura, 2011. (Cadernos do Cescar: Educação Ambiental, Caderno 2)
- _____. Diagnóstico ambiental. In: SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. (Orgs.). **Ensino de ciências por investigação**. São Carlos: Compacta, 2009. p. 29-54.
- SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Relações entre população humana e fauna urbana. In: SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Fauna Urbana**. São Paulo, 2013. v. 2. p. 32-53.
- TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, v.20, p.137-157, 2007.
- THIEMANN, F. T. C. S. **Biodiversidade como tema para a educação ambiental: contextos urbanos, sentidos atribuídos e possibilidades na perspectiva de uma educação**

ambiental crítica. 2013. 159 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

TOLEDO, M. C. B. **Análise das áreas verdes urbanas em diferentes escalas visando a conservação da avifauna.** 2007. 149 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2007.

TUAN, Y. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

VIANA, S. M. **Percepção e quantificação das árvores na área urbana do município de São Carlos, SP.** 2013. 211 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2013.

PARTE III

**ATIVIDADES DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A parte III deste material oferece um cardápio com diferentes atividades temáticas. As atividades foram idealizadas para serem desenvolvidas em diferentes contextos e com diferentes públicos. Desta forma, elas possuem diferentes graus de dificuldade. Algumas exigem pesquisas prévias ou práticas em campo e visitas a lugares que sejam adequados à proposta, outras podem ser realizadas em sala de aula. Muitas delas podem também ser adaptadas conforme o contexto específico. As atividades podem ser escolhidas por grupo animal: peixes; aves; mamíferos e atividades integradoras sobre fauna e paisagem. Assim, é possível selecionar as que mais se enquadram em sua necessidade e realidade. Vamos lá, então? Desejamos que tenham ótimos momentos de ensino e aprendizagem!

CAPÍTULO 6 • PEIXES

Ariane Di Tullio, Sílvia Aparecida Martins dos Santos e Andréia Nasser Figueiredo

6.1 Conhecendo os peixes que vivem nos cursos d'água da sua cidade

(CAPÍTULO 2: RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS)

Autoria: Sílvia Aparecida Martins dos Santos, Ariane Di Tullio e Andréia Nasser Figueiredo.

Inspiração em: Nossa experiência.

Duração: 3 aulas.

Número de participantes: de 3 a 40 participantes.

Objetivo da atividade: possibilitar o reconhecimento da biodiversidade associada aos corpos d'água no contexto local.

Materiais necessários: mapa do seu município com os cursos d'água; canetinhas.

Descrição

1. Identificando os cursos d'água da sua cidade

Na primeira aula, divida os participantes em grupos. Cada grupo deverá receber um mapa do seu município e responder as questões a seguir.

- › Qual(is) o(s) cursos d'água (rios, córregos, ribeirões, lagos, represas e açudes) que existem na sua cidade? Utilizando o mapa do seu município, identifique todos os cursos d'água existentes, inclusive os que ainda não possuem nomes.
- › Você conhece a origem dos nomes dos cursos d'água? Verifique se os nomes identificados trazem aspectos relacionados com a biodiversidade.
- › Selecione um curso d'água que conheça e descreva as condições dele e de seu entorno. Existe a Área de Preservação Permanente (APP)? As pessoas utilizam esse curso d'água para alguma finalidade, como pesca, recreação etc.? Quais animais vivem ou utilizam esse curso d'água?

2. Levantamento

Cada grupo anteriormente formado, deverá selecionar um dos tópicos seguintes relacionados ao seu município para pesquisar para a próxima aula.

› Pesca:

A pesca é uma atividade que sempre ocorreu no seu município? Você conhece pessoas que costumam pescar? Se sim, converse com elas. Se não, pergunte a parentes e amigos próximos se conhecem alguém para continuar o levantamento. Elas pescam para consumo ou por esporte? Elas pescam em cursos d'água ou em estabelecimentos de “pescue e pague” presentes no seu município? Que peixes costumam pegar? São pequenos ou grandes?

› Consumo:

Pesquise em peixarias, restaurantes e feiras livres da sua cidade procurando identificar que peixes de água doce são comercializados e com que frequência. Qual a origem desses peixes? Caso não seja local, de onde vêm?

› Cultura:

Artesanato: Na sua cidade, existem feiras e lojas de artesanato que comercializam brincos, colares e/ou objetos de decoração feitos com materiais provenientes de peixes (couro, escamas, dente, ossos etc.)? Visite um desses locais e identifique quais os peixes utilizados e sua origem. Se não tiver, faça uma busca pela internet para descobrir se na sua região existem usos de peixes em artesanatos.

Uso medicinal: Você conhece pessoas que utilizam peixes ou partes deles com fins medicinais? Quais peixes e qual sua origem? Procure farmácias convencionais e de manipulação para descobrir com os atendentes e farmacêuticos se existe algum medicamento comercial que tenham origem de peixes, de qual peixe e qual sua indicação medicamentosa.

Após o levantamento prévio, cada grupo deverá socializar seus resultados com todos os participantes e refletir sobre as seguintes questões: Quais os peixes presentes nos rios da região? Atualmente, a pesca é uma atividade econômica importante na sua região, tanto no que se refere ao consumo quanto à cultura? Ela já foi importante em outra época?

3. Divulgação dos conhecimentos

Na terceira aula, após o levantamento e a reflexão sobre a temática, elabore em grupo um relato sobre a experiência de pesquisa, lembrando de descrever a história do curso d'água pesquisado, da biodiversidade associada e os pontos que mais acharam interessantes. Esse material pode ser divulgado em eventos locais, feiras de ciências e disponibilizado eletronicamente.

6.2 Causos de pescador

(CAPÍTULO 1: FORMAS DE CONHECER A BIODIVERSIDADE)

Autoria: Ariane Di Tullio, Silvia Aparecida Martins dos Santos e Andréia Nasser Figueiredo.

Inspirado em: experiências das autoras.

Duração: 30 a 50 minutos.

Número de participantes: grupos de 4 pessoas.

Objetivo da atividade: elencar a biodiversidade por meio dos causos dos pescadores, valorizando os saberes populares.

Materiais necessários: causos de pescadores locais.

Descrição

Os causos podem ser selecionados pelo mediador ou este pode solicitar aos participantes previamente.

Distribuir um causo por grupo para que cada um deles responda:

- › Quais elementos reais e fantasiosos relacionados com a biodiversidade estão presentes no causo?
- › A narrativa é atual?
- › O narrador conta uma narrativa pessoal ou de terceiros?

A seguir, cada grupo apresenta o seu texto e os elementos percebidos para que o grupo todo possa refletir como os causos podem contribuir para o levantamento da biodiversidade local.

6.3 Presa-Predador

(CAPÍTULO 2: RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS)

Autoria: Andréia Nasser Figueiredo, Silvia Aparecida Martins dos Santos e Ariane Di Tullio.

Inspiração em: Experimentoteca (CDCC).

Duração: de 20 a 40 minutos.

Número de participantes: mínimo de 15.

Objetivo da atividade: simular uma cadeia alimentar e a dinâmica relacionada entre os seus componentes.

Material necessário: fitas de 4 cores distintas para identificar os diferentes grupos, cada uma com a quantidade total de participantes; apito; cronômetro.

Descrição

A atividade consiste em uma dramatização de uma cadeia alimentar aquática, em que encontramos algas, lambaris, traíras e cachorras. Cada grupo tem sua função e característica descrita a seguir.

- › *As algas* deverão ficar espalhadas pelo pátio da escola ou por um local preestabelecido e se locomover lentamente. Quando apanhadas pelos lambaris, deverão permanecer no local onde foram apanhadas até a próxima rodada e depois deverão ir para o grupo dos lambaris.
- › *Os lambaris* devem procurar apanhar uma alga e evitar ser capturado por uma traíra. A única defesa possível dos lambaris é se abaixar. Abaixando-se, estarão escondidos das traíras. Quando apanhados por uma traíra, os lambaris deverão permanecer no local onde foram capturados até o término da rodada. Na rodada seguinte, esses lambaris passarão a ser traíras.
- › *As traíras* deverão tentar capturar um lambari por rodada. Os lambaris e as traíras que não conseguirem alimento voltarão na rodada seguinte como algas.
- › *As cachorras* deverão tentar capturar um lambari por rodada, mas elas só entram no jogo após a terceira rodada. Elas serão introduzidas por um pescador da região, que decidiu colocar mais peixes no rio para “ajudar” o meio ambiente. Vale lembrar que a cachorra convive em outros ambientes com a traíra, mas é excelente predadora de lambaris.

Em um local amplo, os(as) participantes serão divididos nos 4 grupos (com o mesmo número de componentes), cada um representando uma das espécies da cadeia. Se o número de pessoas não for divisível por quatro, o excedente deverá ficar no grupo das algas. Os grupos deverão ser identificados por fitas coloridas amarradas nos braços ou na cabeça.

As algas ficarão espalhadas pelo local, os lambaris, as traíras e as cachorras (após a terceira rodada) deverão estar dispostos em círculos concêntricos de forma que as traíras fiquem no círculo interno. O grupo de participantes que representaram as cachorras, deverão esperar para serem introduzidos e quando forem deverão ficar ao lado das traíras.



O jogo terá 10 rodadas. Para iniciar uma rodada, o mediador deverá apitar uma vez, e para terminá-la, duas vezes. Cada rodada terá o tempo de **3 segundos**. A cada rodada, os(as) participantes deverão ser novamente organizados para formar a geração seguinte. Os dados das rodadas (número de componentes de cada grupo) deverão ser anotados pelo mediador na tabela.

Explicações

- › Os animais que não conseguiram alimento morreram de fome. Seus corpos foram decompostos e deles só restaram os nutrientes que as algas incorporam. Por isso, voltam como algas. Os lambaris e traíras que conseguiram alimento continuarão, respectivamente, como lambaris e traíras. O mesmo vale para a cachorra, quando ela entrar no jogo.
- › Lambaris e traíras que conseguem alimentos são bem-sucedidos. Isso permite que se mantenham saudáveis e se reproduzam, garantindo novos indi-

víduos para a geração seguinte. Por isso, os participantes que representam esses animais continuam, respectivamente, como lambaris e traíras. As algas que foram capturadas voltam como lambaris. Os lambaris capturados voltam como traíras. E o mesmo vale para a cachorra, quando ela entrar no jogo.

› Quando um ser vivo serve de alimento para outro, parte das substâncias que formam o seu corpo passam a fazer parte desse outro ser. Por isso, as algas capturadas pelos lambaris voltam como lambaris, e os lambaris capturados pelas traíras voltam como traíras. Com base na cadeia alimentar, por meio do jogo, da tabela e do gráfico, o participante terá noções da dinâmica de populações.

› Após a terceira rodada, teremos a introdução de uma nova espécie causando competição por alimento e espaço. A dinâmica nos mostrará uma nova configuração, com duas espécies predando uma única. O desequilíbrio e a complexidade das relações existentes nas cadeias e teias alimentares ficará visível aos participantes. Logo as duas espécies não terão alimento suficiente e o próprio grupo pode pensar sobre soluções: ou os predadores de topo se extinguirão se continuarem a consumir todas as suas presas ou poucos sobreviverão mantendo todas as espécies.

Tabela do jogo – (a sugestão é colocá-la na lousa)

Gerações	Algas	Lambaris	Traíras	Cachorras
1º				XXXXXX
2º				XXXXXX
3º				XXXXXX
4º				
5º				
6º				
7º				
8º				
9º				
10º				

6.4 Roda de diálogo: interesses e conflitos no manejo de peixes

(CAPÍTULO 3: IMPACTOS E CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE)

Autoria: Andréia Nasser Figueiredo, Sílvia Aparecida Martins dos Santos e Ariane Di Tullio.

Inspiração em: adaptação de uma atividade já sugerida no grupo dos mamíferos.

Duração: 30 a 45 minutos.

Número de participantes: pode ser adaptada ao número de participantes, diminuindo ou aumentando o número de personagens ou ainda dividindo os(as) educandos(as) em grupos, sendo que cada grupo representará uma personagem.

Objetivo da atividade: mostrar os diferentes pontos de vistas possíveis diante de um problema ambiental e a grande diversidade de aspectos envolvidos. Incentivar o respeito a diferentes formas de conhecimento e promover o diálogo como forma de buscar soluções.

Descrição

A atividade simula uma reunião promovida pelo conselho de meio ambiente de um município amazônico para resolver o problema dos pescadores de peixes ornamentais. Distribua aleatoriamente entre o grupo de participantes os papéis contendo a descrição do personagens e explique o teor da reunião. Caso existam mais participantes do que personagens, distribua-os nos personagens das(os) pescadoras(es), educadoras(es) e cientistas.

Contextualização da situação: recentemente um caso foi levado ao conselho pelo prefeito, no qual os pescadores certificados para a pesca de peixes ornamentais alegam estar com dificuldades financeiras devido à competição com os peixes vindos da Ásia e pedem uma solução ao órgão ambiental da cidade.

› Personagens:

Pescadoras(es) artesanais: Possuem a pesca como principal fonte de renda familiar. Levam uma vida simples e trabalham de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parcerias, pescam de forma artesanal (com varas e redes próprias) em embarcações de pequeno porte. Obtiveram o conhecimento da pesca através dos pais e pessoas mais experientes de sua comunidade que conhecem bem

o ambiente onde trabalham. Recentemente observaram uma diminuição da venda de peixes ornamentais por causa da chegada de empresas asiáticas vendendo os mesmos peixes com valores mais baratos.

Dona (o) de uma empresa asiática de produção de peixes ornamentais: Possui uma empresa de peixes ornamentais. Mora fora da cidade, mas obteve os primeiros peixes para reprodução em cativeiro de lá e hoje exporta para todo o mundo em grande escala, inclusive para a região amazônica.

Cientistas: Bióloga(o), em primeiro lugar é apaixonada(o) pela vida. Estuda a genética da população de peixes ornamentais na região há 10 anos e tem constatado o perigo de extinção da espécie num futuro não muito distante. Identificou como principal ameaça para os peixes o aumento da pesca dos últimos anos.

Educador(a) ambiental: Acredita na busca de soluções por meio do diálogo entre as diferentes pessoas envolvidas. Percebe as dificuldades das/os pescadoras/es, mas também defende o direito à vida de todos os animais.

Secretário(a) do Meio Ambiente do município: Foi pressionado(a) pelo(a) prefeito(a) para encontrar uma solução para o problema, já que o comércio de peixes ornamentais traz dinheiro para o município. Agendou a reunião pensando ser possível encontrar uma saída que contemple todas as pessoas. Porém, este é apenas um pequeno problema dentre as muitas demandas que têm que lidar em seu dia a dia.

Prefeito(a): Foi pressionado pelos(as) pescadores(as) para encontrar uma solução ao problema dos peixes. Não conhece muito sobre as questões ambientais, mas confia na equipe técnica da prefeitura. Precisa garantir que a(o) dona(o) da empresa asiática de produção de peixes saia satisfeito(a) da reunião.

O(a) educador(a) proponente da atividade será a pessoa mediadora da sessão. Cada personagem tem direito a fala durante a reunião, mediante inscrição com o(a) mediador(a). O tempo da reunião e das falas pode e deve ser decidido pelo grupo (a sugestão é de 30 a 40 minutos). Mas ao final, o prefeito deve comunicar a decisão.

6.5 Como pode um peixe vivo viver fora da sua Bacia?

(CAPÍTULO 3: IMPACTOS E CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE)

Autoria: Andréia Nasser Figueiredo, Ariane Di Tullio e Sílvia Aparecida Martins dos Santos.

Inspirado em: adaptação de uma atividade já sugerida no grupo das aves.

Duração: 50 minutos.

Número de participantes: 10 pessoas.

Objetivo da atividade: abordar os conflitos existentes em relação a ter um peixe como animal de estimação a partir dos sentimentos e emoções.

Material necessário: cartolinas; canetinhas; folhas brancas (sulfite); vídeo (sugestão): Peixes ornamentais marinhos de Tamandaré (YouTube; tempo: 8min29) e Procurando Nemo.

Descrição

Para a realização dessa atividade, o(a) educador(a) deverá apresentar uma cartolina e pedir para que os(as) educandos(as) coloquem o que gostam de fazer no seu dia a dia. Em seguida, pedir para elencarem quais dessas atividades fariam se estivessem em um quarto fechado. Então, algumas questões seriam colocadas: São as mesmas atividades? O que muda em um ambiente fechado?

Após essa etapa, o(a) educador(a) deverá escolher um vídeo para que os(as) participantes observem e anotem os comportamentos que alguns peixes têm. Após realizar essa atividade, os(as) educandos(as) deverão sentar em círculo para apresentar as anotações que fizeram sobre o comportamento que os peixes desenvolveram no filme. O(a) educador(a) deverá mediar a conversa colocando quando necessário alguns questionamentos, como por exemplo:

- › Essas atividades poderiam ser realizadas em um aquário?
- › E como se sentem os peixes em um ambiente fechado?
- › Como esses animais se tornam *pets*?
- › Vocês sabem se tem algum conflito, impacto ou implicações de ter um peixe de vida livre como *pet*?

6.6 Como está o nosso curso d'água?

(CAPÍTULO 4: ESPAÇOS EDUCADORES E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA CONSERVAÇÃO DE PREDADORES)

Autoria: Sílvia Aparecida Martins dos Santos, Ariane Di Tullio e Andréia Nasser Figueiredo.

Inspirado em: experiências das autoras.

Objetivo: montagem do cenário de um ambiente aquático, após a observação de um peixe real no espaço local, para a discussão de estratégia para conservação das espécies de peixes.

Duração: 2 aulas.

Número de participantes: grupos de 3 pessoas.

Materiais necessários: vídeos, notícias, artigos; folhas para anotação; papelão, papel cenário; tinta; palitos de churrasco, descartáveis, argila etc.

Descrição

Esta atividade compreende três etapas: visita a campo, construção de maquete (modelo) e discussão.

1. Visita a campo

O grupo deverá visitar um curso d'água próximo para observar e fazer um levantamento dos elementos referentes aos aspectos ambientais do entorno e do curso d'água propriamente dito.

Com relação aos aspectos ambientais do entorno deverão ser observados os seguintes elementos:

Cobertura vegetal: rasteira, arbórea, arbustiva, inexistente.

Solo: arenoso, argiloso, margens desbarrancadas, erosão.

Fauna terrestre: presença ou vestígios de animais (fezes e pegadas).

Uso do solo: agricultura, pecuária, casas, indústrias.

Resíduos domésticos ou industriais: acúmulo de lixo, tubulação de esgoto.

Clima: verificar a ocorrência de chuva nas últimas 24 horas.

No que se refere aos aspectos da água, os elementos a serem observados são:

Turbidez: A água pode ser turva quando recebe certa quantidade de partículas que permanecem algum tempo em suspensão. Isso pode ocorrer como consequência da chuva que arrasta partículas de terra para dentro do rio ou em função de atividades humanas como mineração (extração de areia) e lançamentos de resíduos industriais. A turbidez de um rio ou reservatório pode ser verificada coletando-se uma amostra de água num frasco transparente que, após repouso por alguns minutos, poderá apresentar uma certa quantidade de material depositado no fundo.

Cor: um rio pode apresentar uma coloração amarelada quando atravessa regiões de floresta ou devido a despejos como curtumes e tecelagens.

Odor: as águas dos rios normalmente não possuem cheiro. Quando isso ocorre, pode ser em função do ácido sulfídrico liberado pela decomposição de matéria orgânica (cheiro de ovo podre), ou devido à presença de uma grande quantidade de algas (cheiro de inseticida ou capim).

Fauna e flora aquáticas: presença de peixes, plantas aquáticas, larvas de inseto (anotar características como tamanho, abundância, etc.).

Algas: aspecto esverdeado da água.

Hidrologia: correnteza, profundidade aparente.

Materiais flutuantes: espuma, folhas e dejetos.

Para complementar as informações, a(o) educadora(or) deverá buscar vídeos, reportagens e/ou materiais científicos, que deverão ser apresentados aos grupos após a visita a campo.

2. Construção da maquete/modelo

Esta atividade consiste na construção de cenário/maquete/modelo de forma coletiva que retratem o ambiente visitado. Para essa construção, sugere-se a utilização de materiais descartáveis como sobras de papel, papelão, garrafas PET, latinhas etc.

3. Discussão sobre o cenário observado

Após a construção da maquete/modelo/cenário, discute-se em grupos e/ou coletivamente a complexidade do ambiente visitado, se o local encontra-se conservado ou não e a necessidade da preservação da área para a conservação da biodiversidade local, em especial dos peixes.

Se o local estiver conservado, discutir quais as ações importantes para que continue assim. Caso contrário, quais são as ações necessárias para minimizar os problemas encontrados.

CAPÍTULO 7 • AVES

Camila Martins, Raquel Bianconi Ângelo e Valéria Ghislotti Iared

7.1 O saber do olhar

(CAPÍTULO 2: RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS)

Autoria: Camila Martins, Raquel Bianconi Ângelo e Valéria Ghislotti Iared.

Inspirado em: experiências das autoras.

Duração: 50 minutos a 1 hora e 15 minutos.

Número de participantes: 1 grupo com 10 educandos(as) ou vários grupos com 5 educandos(as) em cada.

Objetivo da atividade: difundir o conhecimento dos saberes populares a partir da diversidade de olhares de aves, como forma de conhecer a biologia e diversidade desses animais.

Materiais: jogo da memória presente ao final deste livro; imagens completas dos animais, impressas ou projetadas no projetor; papel-cartão de apenas uma cor, cortados em tamanho de cartas de jogos; imagens de olhares das aves que apresentam algum mito/história/lenda relacionado; canetinhas; papel sulfite para escrever o mito e colar na carta; cola; projetor e computador.

Descrição

Nesta atividade abordaremos os saberes tradicionais difundidos na cultura brasileira e no conhecimento científico sobre algumas aves, buscando identificar as diferentes maneiras de conhecer esses animais e debater sobre os mitos, lendas e histórias populares que os envolvem. Além disso, também procuraremos trazer a admiração desses animais por meio da diversidade de olhares, cores e formas que essas aves possuem. Sendo assim, o(a) educador(a) abordaria essas questões a partir da utilização de um jogo da memória “Olhares e saberes sobre as aves”, procurando relacionar e contemplar o olhar com seu respectivo saber.

Indicamos duas possibilidades para condução dessa dinâmica: a primeira diz respeito à construção do jogo da memória de forma participativa, entre educadores(as) e educandos(as), de forma que o(a) educador(a) prepare previamente fichas contendo imagens dos olhares de diversas aves, para que as pessoas observem e possam construir fichas correspondentes contendo mitos ou causos que conhecem.

A segunda forma é utilizar o jogo da memória (ver página 191) que foi produzido juntamente com esse livro e que está disponível ao final do material, o qual consiste em um conjunto de 11 cartas contendo os olhos de algumas espécies de aves, 11 cartas sobre os saberes desses animais e um conjunto com todas as imagens completas das aves cujos olhares foram utilizados nas primeiras 11 fichas. Sugerimos que a atividade seja guiada da seguinte forma:

Passo 1: Dividir os participantes em vários grupos contendo 5 pessoas em cada (quando necessário);

Passo 2: Distribuir uma carta do olhar para cada participante ou cada grupo formado (se sobraem cartas, distribuir novamente);

Passo 3: Permitir que cada participante ou grupo observe o olhar e tente descobrir a ave correspondente. Aproveite para contemplar a beleza desses animais.

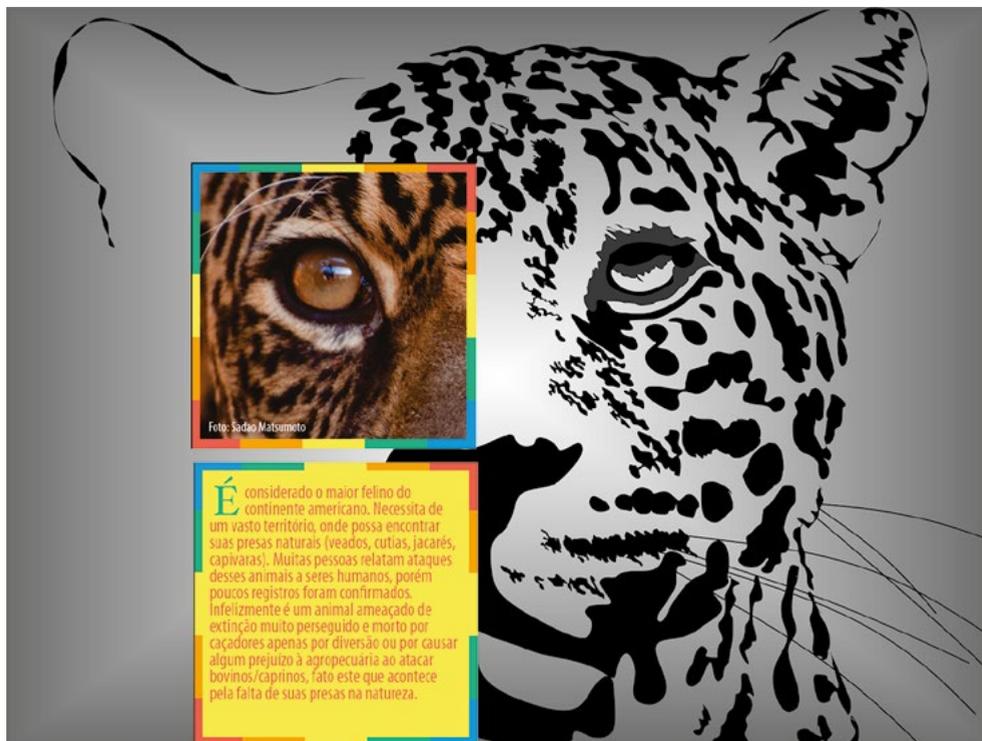
Passo 4: Em muitos casos, as pessoas poderão sentir dificuldade em relacionar o olhar ao animal e, por isso, o(a) educador(a) deverá apresentar as imagens completas das aves¹³ por meio da impressão ou apresentação em *slides*.

Passo 5: Após esse momento, o(a) educador(a) deverá colocar todas as cartas (olhares e saberes) viradas sobre a mesa e iniciar o jogo da memória, de forma que cada grupo ou participante terá um momento para retirar uma carta e tentar relacionar com seu respectivo saber. Em cada par formado, o(a) educador(a) deverá dialogar sobre o exposto relacionando a beleza, os saberes e as implicações para conservação. Algumas questões que podem ser abordadas no diálogo são:

- › Como as pessoas percebem a beleza das aves?
- › O que mais chamou a atenção dos(as) participantes?
- › Que tipo de conhecimento os(as) participantes já tinham sobre as aves?
- › Eles são frutos do conhecimento tradicional ou científico?
- › Qual a diferença desses conhecimentos?
- › De que forma ambos os conhecimentos implicam em conservação?
- › Qual a importância de conservar esses animais?

13 Essas imagens estão disponíveis no endereço eletrônico: <http://www.cescar.ufscar.br/>. Para acessar o material, basta seguir os seguintes passos: na coluna à esquerda clicar em “Formação de educadores (Material Didático)”.

Esta atividade não fica restrita ao grupo das aves, uma vez que poderia ser adaptada para os demais animais. Sendo assim, ao final desse material vocês irão encontrar o jogo da memória: “Olhares e saberes sobre os mamíferos”, como forma de permitir diálogos sobre esse grupo animal.



7.2 Que bico é esse?

(CAPÍTULO 2: RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS)

Autoria: Raquel Bianconi Ângelo, Camila Martins e Valéria Ghislotti Iared.

Inspirado em: experiências das autoras.

Duração: 30 minutos para observação das aves e 30 minutos para mesa redonda (se o(a) educador(a) construir o manual das aves juntamente com os(as) educandos(as), será necessário o acréscimo de 50 minutos na atividade).

Número de participantes: Dividir os(as) educandos(as) em grupos de 4.

Objetivo da atividade: permitir que os(as) educandos(as), por meio da observação, consigam relacionar os diferentes tipos e formas de bicos das aves com os seus respectivos hábitos alimentares, distribuição, formas de construir os ninhos, elencando informações sobre a evolução desses animais.

Material necessário: guia de aves da região; livros, revistas ou acesso à internet para a produção da pesquisa das aves que vivem na região; folha de sulfite (quatro para cada grupo); pranchetas (uma para cada grupo); canetinhas; binóculos (um para cada participante); máquina fotográfica (uma para cada grupo).

Descrição

Nesta atividade, abordaremos aspectos da biologia das aves e suas relações com seus hábitos de vida. Sendo assim, o(a) educador(a) deverá escolher uma área para a realização de uma visita. Essa área pode ser uma praça, um bosque, um parque ou até mesmo um quintal/pátio de uma casa ou escola. Antes de sair para a visita, verifique se existe algum material com o levantamento de aves da região. Um recurso interessante é o Wiki Aves (www.wikiaves.com.br), além de diversos aplicativos de celular que trazem essas informações. Eles poderão ser utilizados para consulta e elaboração de um manual. Esse manual pode ser produzido juntamente com os(as) educandos(as), com o objetivo de fazer uma pesquisa sobre as principais aves que são observadas naquele espaço. Após a produção e distribuição dos manuais, iniciaremos a visita com o objetivo de anotar todas as aves que foram encontradas e observando os seguintes aspectos:

- 1) Formato dos seus bicos;
- 2) Os ambientes que elas utilizam;
- 3) As interações que estavam desenvolvendo com outros animais;
- 4) Os tipos de alimentos que estavam manipulando.

Após esse tempo de observação, o(a) educador(a) deverá realizar uma mesa-redonda, fazendo com que todos apresentem suas anotações e os desenhos que fizeram sobre os bicos, discutindo as questões evolutivas, hábitos dos animais e sua adaptação para o ambiente urbano.



7.3 A pose das aves

(CAPÍTULO 2: RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS)

Autoria: Valéria Ghislotti Iared, Raquel Bianconi Ângelo e Camila Martins.

Inspiração em: experiências da autora.

Duração: 30 minutos.

Número de participantes: Dividir os(as) educandos(as) em três grupos com o mesmo número de participantes.

Objetivo da atividade: valorizar os sentimentos e emoções que os olhares e os voos das aves despertam nos(nas) participantes.

Material necessário: fotos dos olhos de algumas aves; fotos ou vídeos do voo de algumas aves; 2 cartolinas; canetinhas; *datashow/computador* (se for utilizado vídeo para retratar o voo).

Descrição

Para esta atividade, o(a) educador(a) deverá apresentar fotos dos olhos de diversas aves com o objetivo que os(as) participantes escrevam palavras/sentimentos que esse olhar desperta. Após esse momento, deverão ser exibidos as fotos ou vídeos dos voos das mesmas aves que foram apresentadas anteriormente sem identificá-las. Logo após a atividade, os(as) participantes deverão desenhar ou descrever em uma palavra que sentimentos o voo desperta.

No final dessas dinâmicas, sugerimos que o(a) educador(a) relacione com o hábito alimentar e ambiente em que essas aves vivem. Como sugestão para intensificar a atividade, o(a) educador(a) poderá construir dois painéis de cartolina sobre: *Sentimentos sobre o olhar das aves* e *Sentimentos sobre o voo das aves*, para que os(as) participantes possam escrever suas palavras e compartilhar com o grupo todo.



7.4 E se eu estivesse preso?

(CAPÍTULO 3: IMPACTOS E CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE)

Autoria: Valéria Chislotti Iared.

Inspirado em: experiências da autora.

Duração: 50 minutos.

Número de participantes: 10 pessoas.

Objetivo da atividade: abordar os conflitos existentes em relação a ter uma ave como animal de estimação a partir dos sentimentos e emoções.

Material necessário: cartolinas; canetinhas; binóculo (um para cada participante); prancheta (uma para cada participante); folhas brancas (sulfite).

Descrição

Para a realização desta atividade, o(a) educador(a) deverá apresentar uma cartolina e pedir para que os(as) educandos(as) coloquem o que gostam de fazer no seu dia a dia. Em seguida, peça para elencarem quais dessas atividades eles fariam se estivessem em um quarto fechado. Então, algumas questões seriam colocadas: são as mesmas atividades? O que muda em um ambiente fechado?

Após essa etapa, o(a) educador(a) deverá escolher uma área aberta para conduzir os(as) participantes, levando um binóculo e uma prancheta com folhas brancas, para que eles(elas) observem e anotem por 20 minutos os comportamentos que alguns pássaros fazem. Após realizar essa atividade, os(as) educandos(as) deverão se sentar em círculo para apresentar as atividades e comportamentos que as aves desenvolveram e o(a) educador(a) deverá mediar uma conversa sobre os seguintes questionamentos:

- › Essas atividades poderiam ser realizadas em uma gaiola?
- › E como se sentem os pássaros em um ambiente fechado?
- › Como os animais se tornam *pets*?
- › Qual a legislação?
- › Quais os conflitos, impactos e implicações de ter pássaros como *pet*?

7.5 E agora, o que eu faço?

(CAPÍTULO 3: IMPACTOS E CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE)

Autoria: Camila Martins.

Inspirado em: adaptação de atividade desenvolvida pela equipe do Setor de Aves da Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

Duração: 1 hora.

Número de participantes: dividir os(as) educandos(as) em grupos de 5 pessoas.

Objetivo da atividade: abordar o tráfico de animais e suas consequências para a biodiversidade, principalmente das aves, de forma crítica e responsável. Indicar a problemática que existe em torno dessa questão e quais atitudes que podemos tomar para ajudar os órgãos responsáveis.

Material necessário: impressão das reportagens; computador e *datashow* ou DVD para reproduzir o documentário; cartolina para sistematizar as decisões de cada grupo.

Descrição

Nesta atividade, abordaremos os principais impactos responsáveis pela perda de grande parte da biodiversidade: o tráfico de animais. Por ser um tema delicado e que envolve uma série de questões políticas, econômicas, culturais e sociais, abordaremos de forma lúdica e que permita a participação e envolvimento dos(as) educandos(as). Sendo assim, a atividade acontecerá em um formato de rede de debates sobre situações reais que podemos nos deparar, como forma de permitir que em grupo, os participantes reflitam sobre as atitudes e decisões que tomariam frente a essas situações. O(A) educador(a) terá como atribuições a divisão dos(as) participantes em grupos e apresentar uma situação da realidade, de forma que eles terão um tempo para debaterem e apresentarem decisões que o grupo tomaria a partir do exposto. Sugerimos as seguintes situações:

- › Você estava andando pela rua quando encontrou um passarinho pequeno na calçada. O que você faria?
- › Você estava passeando por uma feira livre da sua cidade quando se deparou com a seguinte barraquinha: “Promoção de periquitos: Leve 3 Pague 2”. O que você faria?

› Você está viajando de ônibus e vê uma pessoa com uma mala cheia de papagaios. O que você faria?

Além disso, sugerimos outros materiais para serem abordados durante a discussão, como o documentário “Silvestre Não é Pet” (uma campanha da WSPA Brasil) e reportagens sobre a publicação da “Lista Pet” e tráfico de animais silvestres que possam enriquecer ainda mais a discussão sobre a temática. Nesse caso, o(a) educador(a) poderia apresentar o documentário e entregar as reportagens para cada grupo, com o objetivo de levar posicionamentos e ações que o grupo poderia desenvolver em prol do combate ao tráfico de animais silvestres.

Ao final do debate o(a) educador(a) poderia divulgar telefones e contatos de organizações responsáveis por receber as denúncias e auxiliar a população em caso de dúvidas sobre os procedimentos corretos a serem desenvolvidos diante de situações apontadas no debate.

Quem devemos chamar quando encontrarmos essas situações?

Se você estiver em uma cidade que existe um Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), você deve entrar em contato com esses grupos, pois eles apresentam condições necessárias para receber animais feridos ou retidos de apreensão.

Na tabela a seguir, temos a lista de CETAS registrados no estado de São Paulo:

Nome	Endereço para contato	Telefone	Município
Centrofauna Instituto Floravida UNESP Botucatu	Rodovia Eduardo Zuccari, km 21,5 – Zona Rural – CEP 18603- 970	(14) 3811-3520 (14) 3815-4255	Botucatu/SP
DEPAVE Prefeitura de SP SVMA	Av. IV Centenário, alt. no. 1280 Portão 7A – Parque do Ibirapue- ra – CEP 04030-090	(11) 3885-6669	São Paulo/SP
Fundação Animalia	Rua Nova Aurora, 400 – Bairro S. Francisco – CEP 11600-000	(12) 38622369	São Sebastião/SP
Cetas do Ibama em Lorena	Flona Lorena – Rua Hermene- gildo Antonio Aquino, s.n. – CEP 12612-360	(12) 3153-1188 (12) 3153-1590	Lorena/SP
Parque Ecológico do Tietê DAEE	Rua Guira Acangatara, 70 – CEP 03719-000	(11) 2958-1482	São Paulo/SP

Se a sua cidade não possuir um CETAS, você pode entrar em contato com o Zoológico mais próximo ou até mesmo o Corpo de Bombeiros e a Polícia Ambiental, pois eles deverão realizar os procedimentos necessários para atender esses animais.

7.6 O canto das aves

(CAPÍTULO 4: ESPAÇOS EDUCADORES E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA CONSERVAÇÃO DE PREDADORES)

Autoria: Raquel Bianconi Ângelo e Valéria Ghislotti Iared.

Inspirado em: experiências das autoras.

Duração: 1 hora.

Número de participantes: dividir os(as) educandos(as) em duplas.

Objetivo da atividade: contemplar e registrar os sons das aves em diversos ambientes naturais ou urbanos.

Material necessário: gravadores ou celulares contendo gravadores acoplados (um para cada dupla); máquina fotográfica (uma para cada dupla); binóculo (um para cada participante); prancheta (uma para cada dupla); folhas brancas (sulfite); acesso à internet (www.wikiaves.com.br); indicamos dois softwares livres para edição das gravações – Audacity e Ardour –, que podem ser encontrados facilmente na internet.

Descrição

Esta atividade pode ser realizada em espaços naturais, urbanos, Unidades de Conservação ou zoológicos. Para sua realização o(a) educador(a) deverá definir dois horários específicos: um durante o dia, e outro, à noite, para que os participantes façam registros dos sons produzidos pelas aves, relacionando a abundância desses sons nos dois períodos, as espécies observadas e a diferença dos animais que apresentam hábitos diurnos e noturnos.

O objetivo é que as pessoas registrem os sons com gravadores e que confirmem em programas e sites a espécie correspondente aquele canto, para a produção de um guia sobre as aves, relacionando o seu canto, as imagens fotografadas e características biológicas e ecológicas sobre as espécies observadas. Uma sugestão é utilizar softwares livres para a edição dos sons, de forma que os participantes possam reproduzir e construir um banco de dados sobre vocalizações para acompanhar a produção do guia de aves. Por fim, para facilitar a mediação, sugerimos que os(as) participantes sejam divididos(as) em duplas.



7.7 Enriquecendo o ambiente das aves

(CAPÍTULO 4: ESPAÇOS EDUCADORES E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA CONSERVAÇÃO DE PREDADORES)

Autoria: Camila Martins.

Inspirado em: experiências da autora.

Duração: 1 hora e 40 minutos.

Número de participantes: dividir os(as) educados(as) em três grupos.

Objetivo da atividade: destacar a importância dos zoológicos para a conservação da fauna e abordar aspectos sobre bem-estar animal e a necessidade do desenvolvimento de projetos de enriquecimento ambiental para cativos.

Materiais necessários: *datashow* e computador para projetar imagens de enriquecimento ambiental; pranchetas (um por grupo); cronômetro para marcar tempo de observação das aves; bloco de anotações (um para cada grupo); alimentos indicados para cada ave (construção de enriquecimentos alimentares); materiais artificiais para inserir no ambiente – cordas, tampinhas de garrafa, folhas secas, feno, ninho artificial, caixa de papelão, temperos ou essências, entre outros (enriquecimento físico e cognitivo).

Descrição

Quando mantemos um animal em cativeiro, como no caso dos zoológicos, devemos nos preocupar com seu bem-estar e garantir que haja satisfação em suas necessidades básicas, criando, assim, um ambiente interativo e que permita ao animal desenvolver seu comportamento natural e, dessa forma, evitar comportamentos de estresse. Para garantir esse bem-estar físico e psicológico, utilizamos o enriquecimento ambiental, que é uma atividade de manejo de animais em cativeiro que visa melhorar a qualidade de vida dessas espécies. Existem diversos tipos de enriquecimento ambiental:

Enriquecimento alimentar: consiste em promover variações na alimentação dos animais cativos, escondendo a comida pelo recinto de modo a gerar alguma dificuldade para os animais obterem o alimento. Por exemplo, pode-se esconder um osso dentro de uma caixa com feno para algum animal carnívoro, ou colocá-lo dentro de um pneu.

Enriquecimento físico: deixar os recintos mais semelhantes ao hábitat natural. Para isso, coloca-se poleiros e cordas para aves; tanques para hipopótamos, ursos, pinguins; ou galhos nos recintos de macacos, entre outros exemplos.

Também podemos usar a criatividade e usar diversos utensílios que podem deixar o ambiente muito mais atrativo para o animal, como tubos de PVC, bolas de plástico duras, bambu, frutas congeladas, gravetos, erva e folhas secas, cordas, garrafas plásticas, sangue, urina e fezes.

Enriquecimento cognitivo: despertar a capacidade cognitiva dos animais, ou seja, despertar a sua capacidade intelectual. É feito principalmente com a Ordem dos Primatas, fornecendo, por exemplo, rochas ou alimentos duros esporadicamente, como nozes, avelãs, amêndoas, coco seco, e castanhas inteiras, para que os animais tenham que quebrá-lo.

Enriquecimento social: permitir oportunidade aos animais de conviverem com outros animais com quem normalmente conviveriam, podendo ser intraespecífica ou interespecífica.



O enriquecimento é uma prática muito importante em ambientes de cativeiros, e estudos demonstram boa receptividade e baixa ocorrência de comportamentos estressantes por parte dos animais. Entretanto, vale ressaltar que temos que ter alguns cuidados com a escolha de materiais para construir enriquecimentos:

- › Os itens artificiais devem ser atóxicos;
- › Os itens não devem facilitar a fuga ou causar ferimentos e não podem ser arremessados aos visitantes;
- › Esses itens não podem permanecer por muito tempo no recinto, uma vez que perderiam seu caráter de ser uma novidade para o animal;
- › Os animais não são obrigados a interagir com os novos elementos no recinto; eles sempre precisam ter a livre escolha para optar pelo que gostariam de desenvolver em cada momento.

Realizaremos esta atividade em quatro etapas:

Primeiro passo (20 min.): o(a) educador(a) deverá realizar uma conversa inicial com o público participante para explanar sobre a importância dos zoológicos para a conservação e a função do enriquecimento ambiental. Essa atividade pode ser feita em sala de aula ou em um ambiente em que o(a) educador(a) possa projetar algumas imagens de enriquecimentos desenvolvidos em zoológicos do mundo todo.

Segundo passo (30 min.): Após a introdução no assunto, o(a) educador(a) deverá dividir os participantes em três grupos, sendo que cada grupo ficará responsável por um tipo de enriquecimento (alimentar, físico e cognitivo). A partir da separação, os grupos deverão percorrer todos os recintos de um zoológico para escolher uma ave que receberá o enriquecimento. Sugerimos que, ao escolher o recinto, o grupo anote as seguintes informações no bloco de anotações:

- › Qual ave você escolheu (nome científico e popular)?
- › Quantos indivíduos estão no recinto?
- › Como é o ambiente em que a ave vive (há troncos, plantas, espelho d'água, cordas, etc.)?
- › Observe os animais por 10 minutos e anote os comportamentos que foram desenvolvidos por eles.

Terceiro passo (30 min.): Após a observação inicial, cada grupo irá produzir um tipo de enriquecimento para inserir no recinto. Nesse momento, o(a) educador(a) deverá levar sugestões e os materiais que serão utilizados na confecção dos enriquecimentos. Vale ressaltar que essa atividade é destinada, principalmente, à **equipe educadora dos zoológicos**, uma vez que é de extrema importância que haja uma interação e conhecimento por parte da equipe técnica

do zoológico para que a atividade possa acontecer, principalmente porque só poderemos incluir os alimentos que são permitidos para cada animal. Além disso, apenas a equipe técnica do zoológico poderá inserir esses elementos no interior dos recintos.

Quarto passo (20 min.): Com a inserção dos enriquecimentos no entorno dos recintos, cada grupo deverá observar sua ave escolhida por 20 minutos, anotando todos os comportamentos que foram realizados e se o animal se interessou pelo enriquecimento.

Ao final da atividade o(a) educador(a) permitirá que os(as) educandos(as) apresentem as suas anotações e discutam com o grupo as impressões sobre o enriquecimento ambiental.

CAPÍTULO 8 • MAMÍFEROS

Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter, Mayla Willik Valenti, Valéria Ghislotti Iared, Sara Monise de Oliveira

8.1 Aprendendo sobre a biodiversidade pelo conhecimento tradicional

(CAPÍTULO 1: FORMAS DE CONHECER A BIODIVERSIDADE)

Autoria: Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter, Mayla Willik Valenti, Valéria Ghislotti Iared.

Inspirado em: no conhecimento das autoras.

Duração: 2 horas presenciais (mais o tempo da pesquisa prévia).

Número de participantes: 5 a 20.

Objetivo da atividade: conhecer e vivenciar a biodiversidade local pelo conhecimento tradicional.

Materiais necessários: recursos audiovisuais (caso haja interesse em gravar imagem ou áudio e/ou fotografar algum tipo de manifestação cultural); material de escrita para anotações; cópia do roteiro (que pode ser adaptado dependendo da circunstância, objetivo e pessoas envolvidas).

Descrição

Como vimos, existem diferentes maneiras de obtermos conhecimentos. Os que são aprendidos e vivenciados, prioritariamente, de forma oral e através das gerações, oriundos do saber popular e da observação empírica, são denominados conhecimentos tradicionais. Os denominados conhecimentos científicos são produzidos através de pesquisa divulgados, principalmente, através de meio escrito, tais como: livros, artigos, revistas e são oriundos de experiências e métodos testados, passíveis de replicação e aceitos por uma comunidade científica que valida esse conhecimento.

A atividade abaixo propõe uma vivência e experimentação nas duas formas de experimentação do conhecimento, observando suas peculiaridades. Por fim, propõe-se uma reflexão tanto sobre as diferenças observadas, como de possíveis formas de aproximação, colaboração e contribuição entre ambos os conhecimentos.

Solicitando a pesquisa

- › Escolher, de acordo com o número de participantes, se a pesquisa será feita em grupo ou individualmente. Definir o tempo da pesquisa entre um encontro e o próximo (no mínimo uma semana).
- › Passar a orientação de realizar uma pesquisa sobre a cultura local, observando através da culinária, danças, teatro, lendas, literatura, causos, mitos e religião, quais são os mamíferos não humanos presentes nessas manifestações culturais;
- › Solicitar que se faça uma listagem contendo quais mamíferos estiveram presentes e relacioná-los com o tipo de expressão cultural detectado.
- › Solicitar que, após a pesquisa, o seguinte roteiro seja respondido:
 - a) As relações dos seres humanos com esses animais é amigável, neutra ou conflituosa? Descreva.
 - b) Qual é o tipo de relação entre os seres humanos e os animais não humanos? Ela tende mais para uma atitude utilitarista ou igualitária? Descreva.
 - c) Os animais são fontes inspiradoras para as artes e/ou para a manifestação religiosa?
 - d) A manifestação cultural estudada é vivenciada através de gerações? De que forma você ficou sabendo dela?
 - e) Quais outras relações entre seres humanos com a natureza foram possíveis de se detectar nessa pesquisa?

Dialogando sobre a pesquisa

No momento do encontro presencial, entre a pessoa mediadora e os(as) participantes, as pesquisas deverão ser apresentadas. Posteriormente, cada questão do roteiro deverá ser discutida entre todo o grupo. Neste momento, devem ser observados quais os conhecimentos tradicionais foram aprendidos através da cultura pesquisada. Também devem ser abordadas as formas com que os seres humanos se relacionam com a natureza, através do que foi detectado nas pesquisas. Propõe-se, assim, que sejam abordadas as seguintes questões para discutir o conhecimento tradicional:

- I) Como se constrói o conhecimento tradicional e como ele é vivenciado e aprendido?
- II) Quais são as características do conhecimento tradicional?
- III) O que foi possível perceber sobre a relação entre seres humanos e natureza através do conhecimento tradicional observado?

8.2 Aprendendo sobre a biodiversidade pelo conhecimento científico

(CAPÍTULO 1: FORMAS DE CONHECER A BIODIVERSIDADE)

Autoria: Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter, Sara Monise de Oliveira, Mayla Willik Valenti, Valéria Ghislotti Iared.

Inspirado em: no conhecimento das autoras.

Duração: Entre 2 e 4 horas em campo; 2 horas em sala de aula.

Número de participantes: de 5 a 30 (verificar se existe a necessidade de acompanhamento de mais de uma pessoa na mediação).

Objetivo da atividade: conhecer e vivenciar a biodiversidade local pelo conhecimento científico através de espaços destinados a coleções biológicas (museus, institutos de pesquisa e/ou universidades) ou visitação de animais (zoológicos).

Materiais necessários: máquina fotográfica; material de escrita para anotações (pranchetas, caderno ou folhas, caneta); livros sobre mamíferos que apresentem características, nome científico, famílias (sugestão de livro: “**A vida dos vertebrados**”, de F. Harvey Pough, Christine M. Janis e John B. Heiser. Editora Atheneu).

Descrição

1. Em campo: visita a um zoológico, museu, instituto de pesquisa e/ou universidade que contenham mamíferos (vivos ou taxidermizados).

Combinar previamente com a turma uma saída de campo, definindo o local a ser visitado (de acordo com a proximidade e/ou facilidade de acesso), dia e horário de encontro, meio de transporte (caso seja necessário). Esta visita objetiva que os(as) participantes conheçam os nomes científicos dos animais e as formas de classificação e agrupamento de seres vivos, em especial os mamíferos. Durante a visita, as pessoas devem fotografar os mamíferos observados, anotar o nome científico (caso disponível) e o máximo de informação sobre eles que estiverem acessíveis.

2. Em sala de aula: através dos livros disponíveis sobre mamíferos ou acesso à internet, procurar informações sobre os animais encontrados. Colocar o nome científico, descobrir a família ao qual pertencem e procurar sua classificação de agrupamento e quais as características utilizadas para que isso seja feito.

Responda à pergunta: como se apresenta o conhecimento científico tanto nos espaços visitados quanto nos livros em que foi feita a pesquisa?

Obs.: Caso esteja trabalhando com crianças, sugere-se realizar esta atividade em forma de aventura, transformando-as em grandes cientistas desbravadoras da natureza e solicitar que elas criem formas de classificar os animais de acordo com semelhanças observadas.

3. Dialogando sobre as práticas:

- › Sugere-se que sejam abordadas quais foram as dificuldades encontradas na vivência, linguagem e acesso ao conhecimento pela forma científica. Comparar com as dificuldades encontradas na pesquisa sobre o conhecimento tradicional.
- › Comparar os recursos necessários ao acesso nas duas formas de conhecimento. Por exemplo: o conhecimento científico é divulgado principalmente por livros e material de suporte (hoje também muito pela internet), enquanto o conhecimento tradicional é vivenciado principalmente de forma oral e entre gerações e como ele é construído e como ele é vivenciado e aprendido?
- › Dialogar sobre as diferenças, utilidades e finalidades de cada tipo de conhecimento e quais são as possíveis formas de aproximação, colaboração e complementação entre esses conhecimentos.

8.3 Construindo uma teia alimentar

(CAPÍTULO 2: RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS)

Autoria: Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter, Mayla Willik Valenti.

Inspirado em: dinâmica da teia.

Duração: 60 minutos.

Número de participantes: 25 (a atividade necessita de adaptação caso seja trabalhada com um número menor de pessoas).

Objetivo da atividade: o objetivo desta atividade é a compressão da teia alimentar através da experimentação e a reflexão sobre as relações alimentares e sobre a inserção do ser humano nesta teia.

Materiais necessários: 2 cartolinas e canetas coloridas (para fazer o crachá); 1 rolo de barbante grande.

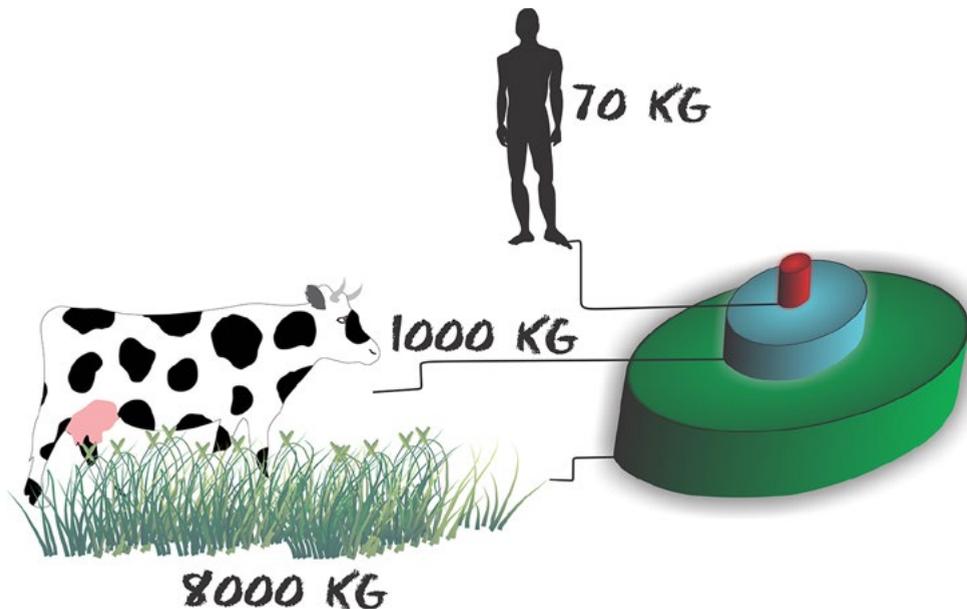
Descrição

Se pensarmos em uma teia, quase instantaneamente, conseguimos criar mentalmente a imagem de uma rede complexa de fios toda entrelaçada. É exatamente por esse motivo que a relação alimentar entre diferentes seres vivos recebe o nome de teia alimentar ou teia trófica. Com a aplicação desse termo, temos o primeiro indicativo de que as relações alimentares não são unidirecionais (dependendo da turma e necessidade, pode-se inserir anteriormente o assunto de cadeia alimentar).

Apesar de existirem diferentes classificações para os seres vivos em relação à obtenção de alimentos – que se inicia com os produtores, passa por diferentes níveis de consumidores e termina com os decompositores –, tratam-se de relações bem mais complexas do que podemos imaginar. Isso porque os seres vivos não se relacionam entre si de uma única forma, mas as relações são variáveis de acordo com as condições que o ambiente oferece. Além disso, os seres vivos podem assumir diferentes posições tróficas dependendo da sua situação e a dos outros animais com os quais se relacionam. O que é comum a todos os seres vivos, inclusive nós humanos, é que estamos interconectados e somos interdependentes.

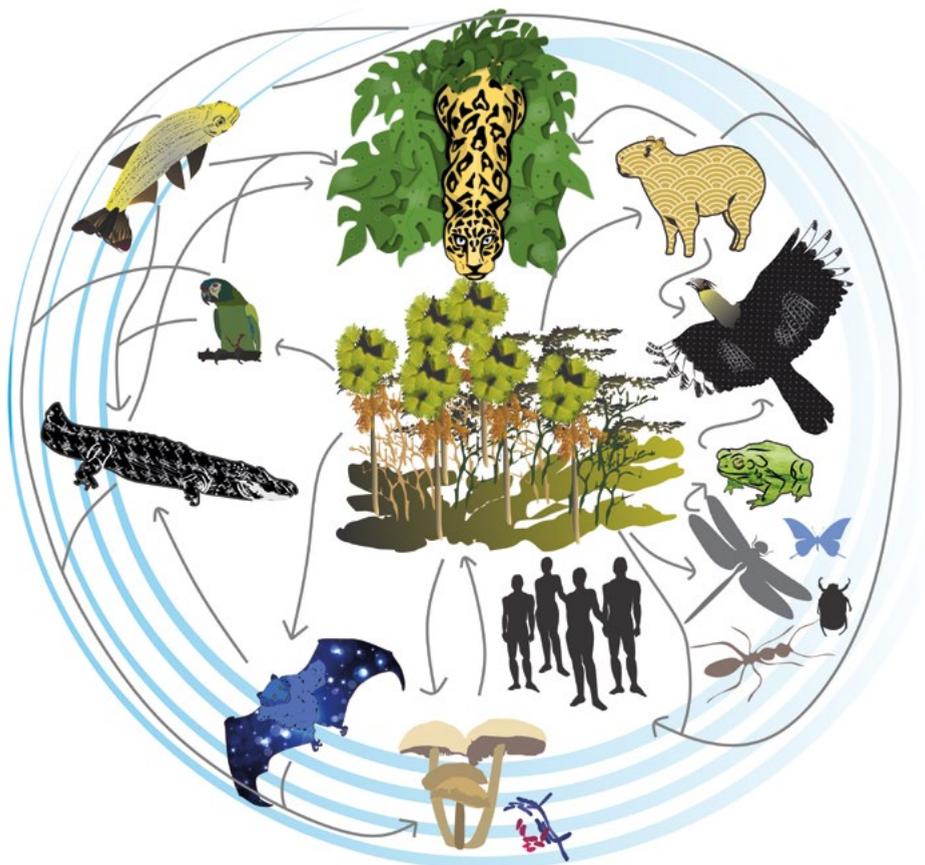
Um fator importante quando estudamos teias alimentares é a questão da biomassa. A biomassa é a soma da matéria orgânica, existente em um espaço e tempo definidos. A biomassa é calculada pelo número de indivíduos (de um espaço determinado) multiplicado por suas massas secas (sem o peso da água, tanto para animais como para plantas). Quanto maior for o nível trófico do ser vivo, menor a biomassa de sua espécie naquele espaço. Assim, a biomassa

dos predadores de topo de cadeia é menor do que a do mesopredador (predador intermediário), e assim por diante. A maior quantidade de biomassa encontra-se na vegetação, por ocuparem o papel de produtores de energia. Os microrganismos, apesar de terem uma massa insignificante, existem em números estrondosos, afinal, possuem o papel de decompor todos os outros seres vivos existentes, atuando em processos biogeoquímicos, como ciclo do nitrogênio, formação dos solos etc.



Quando pensamos nessa relação de biomassa e inserimos o ser humano na cadeia trófica, temos um indicativo de desequilíbrio. Somos uma espécie altamente dominante em termos de biomassa, em nível global, e assumimos todas as posições consumidoras na cadeia trófica. Porém, ao manejar a agricultura, também podemos contribuir muito com a produção de biomassa vegetal. Assim, o ser humano se insere nessa teia trófica também de maneira complexa.

Todos os animais predadores de topo de cadeia possuem um importante papel de controle dos demais níveis tróficos. Sua retirada de um ecossistema altera significativamente toda a teia alimentar, pois algumas espécies vão aumentar e outras podem diminuir ou até mesmo desaparecer, gerando um desequilíbrio sucessivo atingindo até os produtores primários. Essa influência que a retirada de um nível trófico pode provocar nos demais é conhecido como cascata trófica.



Atividade

Passo 1: Pensando nessas informações, vamos construir uma teia trófica utilizando um barbante. Assim, faça uma pesquisa com a turma sobre a teia trófica existente na sua região e procure conduzir a atividade de acordo com as características locais. Caso não seja possível estabelecer toda uma teia trófica, pesquise os principais animais que existem na sua região e seus hábitos alimentares, identificando a quais níveis tróficos são pertencentes.

Passo 2: Prepare crachás anotando os diferentes níveis tróficos (podem ser simples, com cartolina e barbante) para serem sorteados (se a turma for menor, diminua a quantidade de presas, plantas e microrganismos). Em uma tur-

ma de 25 participantes, sugere-se a seguinte proporção para contemplar os diferentes níveis tróficos¹⁴:

- › 3 seres humanos;
- › 1 predador de topo de cadeia (inserir o nome do predador comum à região trabalhada);
- › 2 mesopredadores (inserir o nome dos mesopredadores comuns à região trabalhada);
- › 5 presas (inserir o nome das presas comuns à região trabalhada);
- › 6 plantas produtoras (inserir nome de árvores nativas da região e culturas cultivadas localmente);
- › 8 microrganismos decompositores (podem ter nomes específicos ou serem identificados dessa forma).

Passo 3: Sorteie os crachás entre os(as) participantes e solicite que as pessoas o coloquem. Forme um círculo com as pessoas participantes para que reconheçam os níveis tróficos ocupados por cada um.

Passo 4: Pegue o rolo de barbante e escolha uma pessoa aleatoriamente para iniciar a atividade. Essa pessoa deverá pensar no nível trófico que ocupa, segurar a ponta do barbante e jogar o rolo para qualquer outra pessoa explicando qual a relação trófica entre ambas. E assim, sucessivamente, até que passe uma ou duas vezes por cada pessoa.

Passo 5: Após concluída a teia, todos os participantes devem observar sua forma, os elos estabelecidos e como ela se entrelaçou.

Passo 6: Desmanchar a rede enrolando o barbante no rolo novamente e voltando por cada pessoa pelo qual passou.

Passo 7: Formar uma roda de conversa. Sugere-se conversar sobre:

- › As complexas relações alimentares, exemplificando através da rede que a teia é multidirecional;

14 Essa proporção não corresponde exatamente à quantidade e à biomassa de cada nível trófico encontrada na natureza, busca apenas contemplar os diferentes níveis. A proporção pode ser alterada caso seja necessário ou para melhor representar o contexto em que a atividade será aplicada.

- › Como o ser humano se insere na teia? Como se dão as relações? Quais seriam as possíveis soluções para os seres humanos viverem de forma mais harmoniosa sem prejudicar os demais elos da teia?
- › Discutir quais são os problemas socioambientais locais que afetam a teia alimentar e de que forma (agricultura, caça, desmatamento etc.).

Curiosidade: os carnívoros possuem uma anatomia própria para alimentação: os dentes; a musculatura; os músculos para corrida. Faça o teste: coloque uma folha de alface na boca e mastigue para cima e para baixo; ela não rompe, é necessário ser de um lado e outro, o que é próprio da anatomia dos ruminantes, por exemplo.

8.4 Elaboração de ilustrações para o conceito de espécie guarda-chuva

(CAPÍTULO 2: RELAÇÕES ECOLÓGICAS: CONHECENDO A VIDA DOS ANIMAIS)

Autoria: Sara Monise de Oliveira, Mayla Willik Valenti e Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter.

Inspirado em: livros de educação ambiental que possuem ilustrações, como por exemplo, o “vocabulário ambiental infanto-juvenil” (MAIA, 2013), que traz dentre outros o conceito de espécie guarda-chuva ilustrado que auxilia na compreensão do seu significado..

Duração: 40 a 60 minutos.

Número de participantes: grupos de no máximo 4 pessoas.

Objetivo da atividade: promover a compreensão do conceito de espécies guarda-chuva de uma maneira lúdica e valorizar a importância das espécies que tem essas características.

Materiais necessários: ficha conceitual em número igual ao número de grupos com as definições do conceito de espécie guarda-chuva; fichas das espécies, com fotos e descrição da biologia de animais que vivem em uma determinada área, sendo um deles a espécie guarda-chuva para os demais; livros e artigos que serão utilizados para consulta; 1 folha por grupo de papel Kraft ou outro material para montar um cartaz; 1 kit por grupo com canetas coloridas, giz, lápis de cor; 1 caneta e 1 papel rascunho por grupo para anotações; 1 papel ou pedaço de cartolina por grupo para fazer tarjetas com o conceito do grupo; 1 ficha conceito, 4 fichas com descrição das espécies; fita crepe para colar tarjetas na parede ou barbante e pregadores para fazer um varal com elas.

Problematização

Você já ouviu falar de espécie guarda-chuva? Quando falamos que a onça-pintada (*Panthera onca*) é uma espécie guarda-chuva, que imagem vem à sua cabeça? Provavelmente você associa a imagem da onça-pintada com a imagem de um guarda-chuva. Mas o que exatamente é uma espécie guarda-chuva? O que essa metáfora quer dizer?



Essas são questões importantes quando estamos atuando em projetos de educação ambiental para a conservação de predadores, pois esse conceito é frequentemente utilizado em jornais, revistas e outros meios de comunicação e pode ser bastante útil na realização de atividades educativas e na produção de materiais didáticos. Na literatura de ecologia há várias definições para o conceito de espécie guarda-chuva. Escolhemos quatro delas que se complementam e que auxiliam na compreensão da ideia central (Figura 14).

Figura 14. Definições de espécie guarda-chuva que se complementam.

Referência	Definição
Simberloff (1998, p.249)	“A espécie guarda-chuva é aquela cujos requerimentos de hábitat e tamanho de área para mantê-la a salvo são elevados e, por isso, ao protegê-la, consequentemente outras espécies também serão protegidas”.
Meffe; Carroll (1997, p. 69)	“São espécies que necessitam de grandes porções de área natural ou de hábitat relativamente inalterado para manter populações viáveis”.

Heywood (1995, p. 490)	“São aquelas cuja área de ocupação ou área de vida são grandes o suficiente e suas exigências de habitat são amplas o suficiente para que, ao se reservar determinada área para a sua proteção, outras espécies serão mantidas em proteção também”.
Coelho, Hasui e Jordani (2011, p.1)	“[...] as espécies guarda-chuva são aquelas que possuem demandas ambientais maiores que as demais e cuja conservação confere um guarda-chuva de proteção para as espécies que com elas co-ocorrem”.

Fonte: elaborado pelas autoras. Tradução nossa.

De acordo com Barua (2011), a metáfora do guarda-chuva auxilia na compreensão do conceito, contudo, pode causar interpretações equivocadas se abordada de maneira superficial ou enviesada. A figura 15 traz uma síntese dos equívocos mais comuns no uso dessa metáfora destacados pela autora e algumas sugestões nossas de como evitá-los:

Figura 15. Principais equívocos na utilização da metáfora do guarda-chuva e formas como evitá-los.

Equívocos mais comuns	Como evitá-los
Representar apenas mamíferos, o que pode supervalorizar esse grupo taxonômico.	Procure trabalhar também com espécies de outros grupos taxonômicos. Para peixes, por exemplo, temos a pirarara (<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>) e o dourado (<i>Salminus maxillosus</i>), que são migradores e altamente dependentes da integridade de amplas áreas de uma bacia, como cabeceiras, canais principais e planícies de inundação associadas (AGOSTINHO, THOMAZ; GOMES, 2005). É comum também a dúvida se plantas podem ser consideradas espécies guarda-chuva. Isso vai depender um pouco da definição que está sendo usada. No Brasil não é comum usar esse conceito para plantas, mas o artigo de Roberge e Angeltam (2004) traz um exemplo nesse sentido.

<p>Comunicar a ideia errônea de que a espécie é guarda-chuva porque controla a população de outros animais que preda ou porque ela precisa de uma grande diversidade de outras espécies para se alimentar. Isso pode levar à confusão da ideia de espécie guarda-chuva com espécie predadora de topo de cadeia alimentar ou espécie-chave.</p>	<p>Utilize algumas espécies que não são predadoras de topo de cadeia alimentar, tais como o papataoca-do-sul (<i>Pyriglena leucoptera</i>) e o arapaçu-verde (<i>Sittasomus griseicapillus</i>), que são aves que vivem no interior das matas e que se alimentam, dentre outras coisas, de formigas de correição, associando-se a outras aves no momento de alimentação (COELHO, HASUI; JORDANI, 2011).</p>
<p>Dimensionar de maneira exagerada o papel da espécie guarda-chuva, indicando que se ela estiver protegida, está protegida também uma imensa gama de seres vivos.</p>	<p>É importante lembrar que a proteção de uma espécie guarda-chuva se estende também àquelas espécies que tem exigências similares e inferiores à sua e não todas as espécies daquele ecossistema. Quando as águas costeiras são protegidas da poluição e de atividades pesqueiras predatórias, de forma a garantir a sobrevivência das tartarugas marinhas, por consequência, também estarão protegidos peixes e outros animais colocados em risco pela pesca artesanal e mais ainda pelo setor pesqueiro industrial, considerando o seu caráter intensivo. Nesse contexto, as tartarugas marinhas podem também ser chamadas de “guarda-chuva” (ESPÉCIE BANDEIRA, c2011).</p>

Fonte: elaborado pelas autoras com base em Barua (2011).

Descrição

A atividade consiste na elaboração coletiva de ilustrações para o conceito de espécie guarda-chuva, utilizando fotos e informações ecológicas de espécies encontradas em um determinado local. Ela foi planejada para ser realizada tanto com pessoas que estão conduzindo projetos de educação ambiental quanto com pessoas que dele estejam participando. A faixa etária sugerida é para pessoas a partir de 10 anos, jovens e adultos, mas caso você queira praticá-la junto a um grupo de crianças menores, é necessário fazer algumas adaptações.

Iniciamos com a preparação prévia de alguns materiais. O primeiro item a ser produzido é a ficha conceitual. Ela deve ter uma ou mais definições do conceito de espécie guarda-chuva que você considere mais esclarecedoras e os principais equívocos no uso dessa metáfora, listados no quadro acima. Você deve providenciar um número de cópias igual ao número de grupos.

O segundo item é o conjunto de fichas das espécies . Você deve fazer uma pesquisa sobre as espécies que ocorrem na região de interesse de seu projeto e identificar uma ou mais espécies guarda-chuva e outras que são protegidas, quando estas são conservadas. Lembre-se de incluir nas espécies que são protegidas com a proteção da espécie guarda-chuva diversos exemplos de táxons, inclusive plantas. Você pode procurar em artigos, na internet ou entrevistar pesquisadores que atuam nessa região para auxiliar na escolha das espécies.

Tendo essas informações, você irá construir um ou mais conjuntos de fichas com fotos e dados da biologia de cada espécie selecionada. As pessoas que tiverem participando do projeto poderão realizar a pesquisa de informações e fotos sobre as espécies selecionadas e contribuir nessa etapa. É importante incluir uma foto do hábitat de ocorrência dessas espécies, mostrando vegetação ou, no caso de ambientes aquáticos, as comunidades de outros organismos, como bentos e algas ou corais, se for um ambiente marinho.

Preparados os materiais, o desenvolvimento da atividade é simples. Pode-se iniciá-la perguntando à turma se já ouviram falar em espécies guarda-chuva e se saberiam dar algum exemplo. Depois, explique como será a atividade e qual é o objetivo. Para organizar a turma em grupos de no máximo 4 pessoas, pode ser feita uma dinâmica breve. Formados os grupos, deve-se entregar os materiais necessários para cada grupo, exceto a ficha conceitual e o conjunto de fichas das espécies. Peça então para cada grupo dialogar sobre o que acreditam ser uma espécie guarda-chuva e escreverem um pequeno parágrafo sobre as ideias do grupo. Além disso, devem tentar criar uma imagem mental sobre o que seria uma espécie guarda-chuva.

Após todos os grupos terminarem, deverão receber a ficha conceitual com as definições de “espécie guarda-chuva” e os principais equívocos que ocorrem quando esse conceito é utilizado em materiais de comunicação e educação. As pessoas devem dialogar sobre as semelhanças e as diferenças entre o que escreveram e as definições recebidas. Peça então que respondam por escrito as seguintes questões. Há alguma ideia equivocada na definição que escreveram? Se sim, indicar junto no papel em que escreveram sua ideia inicial. Cada grupo deverá expor sua definição (colar na parede ou pendurar em um varal) e apresentá-la comparando-a com a definição recebida.

Finalmente, o grupo recebe as fichas com as fotos e informações sobre as espécies que foram definidas previamente. Com esse material e podendo também consultar livros e outros materiais disponíveis, o grupo deverá decidir qual das espécies do conjunto oferecido poderia ser considerada uma espécie guarda-chuva. Quando a espécie for definida, deverão criar uma ilustração que represente o conceito de espécie guarda-chuva, utilizando as espécies das

fichas, podendo incluir outras que conheçam e que pertençam à comunidade biológica que está sendo discutida.

Para encerrar a atividade, cada grupo deverá expor da mesma forma feita anteriormente e apresentar sua ilustração, justificando as escolhas que fizeram. É interessante que explicitem as dificuldades e facilidades que tiveram em ilustrar o conceito e em trabalhar com a metáfora do guarda-chuva. Uma avaliação com toda a turma pode ser feita a respeito da contribuição da atividade para a compreensão do conceito de espécie guarda-chuva. Além disso, pode-se falar sobre o contexto local, os impactos a que as espécies daquela região estão submetidas e como a estratégia da espécie guarda-chuva poderia contribuir para minimizá-los.

Referências

- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005.
- BARUA, M. Mobilizing metaphors: the popular use of keystone, flagship and umbrella species concepts. **Biodiversity Conservation**, n. 20, p. 1427–1440, 2011.
- COELHO, M. T. P.; HASUI, E.; JORDANI, M. X. Uso de espécies guarda-chuva: estimativa da qualidade potencial dos fragmentos remanescentes para conservação da Biodiversidade. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10., 2011, São Lourenço, MG. **Anais...** Minas Gerais: [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/xceb/resumos/1175.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2014.
- HEYWOOD, V. H. (Ed.). **Global biodiversity assessment**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- MAIA, O. **Vocabulário ambiental infanto-juvenil**. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), 2013.
- MEFFE, G.; CARROLL, C. R. **Principles of conservation biology**. Sunderland: Sinauer Associates, 1997.
- ESPÉCIE BANDEIRA. **Projeto Tamar**, c 2011. Disponível em: <<http://www.tamar.org.br/interna.php?cod=87>>. Acesso em: 09 set. 2015.
- ROBERGE, J. M.; ANGELSTAM, P. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. **Conservation Biology**, v. 18, n. 1, p. 76–85, fev. 2004.
- SIMBERLOFF, D. Flagships, umbrellas, and keystone: is single species management passé in the landscape era? **Biological Conservation**, v. 83, n. 3, p. 247–257, 1998.

8.5 Biodiversidade na mídia

(CAPÍTULO 3: IMPACTOS E CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE)

Autoria: Mayla Willik Valenti, Sara Monise de Oliveira e Valéria Ghislotti Iared.

Inspirada em: experiência durante um curso de especialização em educação ambiental do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Duração: 45 minutos.

Número de participantes: indicamos que a atividade seja feita com no máximo 45 pessoas para esse tempo estipulado. Caso haja mais participantes, é necessário dispor de um tempo extra para as discussões. As pessoas participantes devem ser divididas em grupos, de acordo com o número de reportagens disponíveis.

Objetivo da atividade: dialogar criticamente a respeito de assuntos polêmicos relacionados à conservação da biodiversidade, apresentar a complexidade do tema e os diferentes pontos de vista sobre o mesmo, compreender como a mídia escrita está abordando o tema, discutir qual o papel da mídia em relação à conservação da biodiversidade.

Descrição

A atividade consiste em uma análise crítica de reportagens sobre mamíferos predadores e um diálogo sobre os resultados encontrados e sobre o papel da mídia em relação ao tema. É muito comum encontrar reportagens sobre o aparecimento de animais silvestres em áreas urbanas, como onças, jaguatiricas e lobos, sobre a soltura de animais após a reabilitação, sobre atropelamentos, apreensão de animais do tráfico, atropelamentos etc. A abordagem da mídia pode ser bem variada, colocando os animais como invasores das cidades, ou os seres humanos como destruidores da natureza. Mas também podem ser apresentadas as visões de diferentes pessoas sobre o caso relatado e também o importante papel de instituições como corpo de bombeiros, organizações governamentais e não governamentais.

Antes de iniciar a atividade, é feita a escolha do tema, pela equipe educadora, preferencialmente junto com o grupo de participantes. A equipe educadora deverá coletar reportagens de jornais, revistas, sites na internet sobre o tema escolhido, buscando uma diversidade de abordagens e perspectivas. As pessoas participantes são divididas em grupos, e cada grupo receberá uma re-

portagem para ler, dialogar sobre e responder um roteiro de perguntas. Nesse roteiro, pode-se solicitar a análise sobre como os animais são apresentados pela reportagem e informações importantes que estão ausentes. Em seguida, cada grupo deve reescrever a sua reportagem apresentando o seu olhar sobre os fatos, incluindo informações ausentes e o que mais julgarem necessário.

Ao final, cada um apresenta para o restante da turma o que foi dialogado, comparando as reportagens de cada grupo (originais e reescritas pelo grupo) e analisando o papel da mídia para a conservação da biodiversidade. Para alimentar o diálogo, pode-se também comparar a mesma notícia em veículos de comunicação diferentes. Os textos produzidos e as análises posteriores podem ser transformados em um *fanzine* a ser distribuído para a comunidade e/ou publicado na internet.

Abaixo apresentamos exemplos de reportagens que podem ser usados e uma sugestão de roteiro para a atividade.

Exemplos de reportagens:

27/07/2011 07h32

Homem que teve casa invadida por onça diz que só quis proteger netas

Morador deu de cara com animal ao sair para trabalhar no interior de SP. Bombeiros e Polícia Ambiental foram chamados, em Presidente Epitácio.

O morador de Presidente Epitácio, no interior de São Paulo, que encontrou uma onça em sua casa na segunda-feira (25), disse que sua primeira reação foi proteger suas duas netas. “Quando vi a onça, entrei de novo na casa e acordei minha esposa. Nós trancamos tudo. Foi grande o susto de proteger não só as minhas crianças, mas as dos vizinhos também, pois bicho não tem juízo, é irracional”, diz o operário Carlos Alberto da Costa e Silva, de 49 anos.

Segundo Costa e Silva, ele foi colocar o saco de lixo para a coleta fora da sua casa, na Rua Antônio Marinho de Carvalho Filho, por volta das 6h30 da segunda-feira e deixou o portão aberto. Na volta, ele diz ter visto a onça correndo na rua, entrando pelo portão e deitando no seu quintal. “Eu quis proteger as crianças, pois na minha casa tem uma recém-nascida e uma de 5 anos, então tranquei tudo”, afirma o operário, avô das garotas. Depois de ter fechado todas as portas, ele entrou com contato com o Corpo de Bombeiros.

Apesar do susto, o operário diz que a onça permaneceu deitada e não tentou atacar ninguém. “Ela não deu trabalho. E nós não fizemos barulho para ela não se assustar.” Além disso, Costa e Silva afirma que o animal, uma suçuarana adulta de cerca de 80 kg, parecia estar cansada. “No período do dia ela quer se esconder para dormir, apenas queria sossego.”

Para o operário, o animal saiu da margem de um rio próximo a sua casa. “Foi uma coisa diferente, que nunca tinha acontecido aqui na região. Um animal desses sair andando assim pela cidade... Mas graças a Deus que não aconteceu nada com ninguém.”

Os bombeiros e a Polícia Ambiental usaram dardos de tranquilizantes para retirar a onça do quintal da casa por volta das 14h. Ela foi solta no Parque Estadual Morro do Diabo, em Teodoro Sampaio, após passar por uma avaliação de um veterinário.

Fonte: G1 – São Paulo. Transcrita do site: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2011/07/homem-que-teve-casa-invadida-por-onca-diz-que-so-quis-protoger-netas.html>

Onça-pintada é encontrada morta na rodovia BR-174

A Polícia Rodoviária Federal acredita que a onça tenha sido atropelada. O animal foi encaminhado ao Ibama de Manaus.

Manaus (AM), 11 de dezembro de 2013

JAÍZE ALENCAR

Onça-pintada é encontrada morta a beira da BR-174 que liga Manaus a Boa Vista.

Uma onça-pintada de aproximadamente 80 quilos foi encontrada morta, por volta das 15h20 desta quarta-feira (11), no quilômetro 62 da BR-174, rodovia que liga Manaus a Boa Vista (RR).

O felino era macho em fase adulta, que foi atropelado por um veículo que trafegava pela rodovia, de acordo com os policiais rodoviários federais Crivano e Maduro, que atenderam a ocorrência.

A equipe foi avisada por pessoas que transitavam pela via e moradores das proximidades, que informaram aos policiais que o animal ainda estaria vivo.

De acordo com os policiais rodoviários, como o posto da PRF ficava a menos de 20 quilômetros do local, a equipe se apressou para tentar salvar o animal, mas quando chegaram a onça já estava morta.

A onça foi encaminhada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) de Manaus, por se tratar de um

animal muito visado pelo mercado negro, podendo ter sua pele, dentes, patas e outras partes da onça retiradas para a comercialização ilegal ou venda do animal para caçadores.

Segundo os policiais que atenderam a ocorrência, o condutor do veículo que atropelou o animal fugiu do local e não foi identificado.

Fonte: ACRÍTICA.COM Amazônia. Transcrita do site: http://acritica.uol.com.br/amazonia/Onca-BR-Manaus-Boa-Vista_0_1045695464.html

Sugestão de roteiro

- › Qual é o tema tratado na reportagem?
- › A reportagem está mais associada ao aspecto político, social, econômico ou ecológico da conservação da biodiversidade?
- › Que tipo de informações são apresentadas na reportagem?
- › Vocês concordam com a maneira que a mídia abordou o assunto? Justifique.
- › Como os animais e os seres humanos são apresentados na reportagem?
- › Quais informações importantes não constam na notícia?
- › Como o grupo reescreveria essa notícia? Justifique as alterações realizadas.

Caso a atividade esteja sendo feita com educadoras e educadores, sugerimos também as questões:

- › Algum aspecto educativo é apresentado na reportagem?
- › Que atividade educativa relacionada ao tema da reportagem poderia ser realizada com o grupo com que trabalham?

8.6 Teatro dos conflitos entre predadores e seres humanos: qual o seu papel nessa história?

(CAPÍTULO 3: IMPACTOS E CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE)

Autoria: Mayla Willik Valenti, Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter

Inspirada em: Teatro do Oprimido, de Augusto Boal.

Duração: 30 a 45 minutos.

Número de participantes: a atividade pode ser adaptada ao número de participantes, diminuindo ou aumentando o número de personagens ou ainda dividindo os(as) educandos(as) em grupos, sendo que cada grupo representará uma personagem.

Objetivo da atividade: mostrar os diferentes pontos de vista possíveis diante de um problema ambiental e a grande diversidade de aspectos envolvidos. Incentivar o respeito a diferentes formas de conhecimento e promover o diálogo como forma de buscar soluções.

Material necessário: fichas com descrição das personagens para entregar aos(às) participantes.

Descrição

A atividade consiste em uma simulação de reunião para tratar de determinado problema ambiental. É importante selecionar uma situação concreta, possível e, de preferência, um problema que ocorra próximo ao local em que os(as) participantes vivem. Caso haja tempo, é interessante que o grupo pesquise sobre a situação e recolha o maior número de informações possível. Se a atividade for feita em apenas um encontro, o(a) mediador(a) precisará fazer esse trabalho de pesquisa para informar melhor o grupo. Aqui, daremos o exemplo de conflitos entre produtores rurais e a presença da onça-parda, simulando uma situação comum no interior do Estado de São Paulo.

A atividade se inicia com a apresentação da situação escolhida e a divisão das personagens entre os(as) participantes (ou grupos de participantes). As personagens são descritas brevemente em papéis entregues aos(às) educandos(as). Além da descrição, algumas perguntas incentivam o uso da criatividade para a criação das personagens, como:

- › O que essa pessoa pensa sobre o problema apresentado?
- › Como essa pessoa se sente sobre o problema apresentado?

› Quais as suas reivindicações? Quem pode resolvê-las?

Após aproximadamente 10 minutos, deve-se começar a simulação. A mediação é feita pelo(a) educador(a) ambiental, que poderá, inclusive, assumir uma personagem que ocuparia essa função. Alguns cuidados devem ser tomados:

- › Iniciar a simulação com uma breve apresentação das personagens;
- › Incentivar que todas as pessoas participem do diálogo;
- › Organizar as falas cuidando para que todas tenham as mesmas oportunidades de se colocar e apresentar seus argumentos;
- › Propiciar um ambiente de respeito e evitar interrupções no meio das falas;
- › Cuidar para que as personagens não sejam caracterizadas de forma estereotipada ou preconceituosa.

Ao final, o grupo dialoga sobre o andamento do debate, analisando a postura de cada personagem e como foi se colocar no papel de outra pessoa para pensar um conflito ambiental.

Abaixo, segue um exemplo de situação que pode ser usada nessa atividade:

Simulação de uma reunião promovida pelo conselho de meio ambiente do município para resolver o problema da predação de animais de criação por onças-pardas na região. Recentemente, um caso foi levado ao conselho pelo prefeito no qual um grande proprietário alega estar tendo prejuízo com a presença das onças em sua fazenda e pede uma solução ao órgão ambiental da cidade.

Personagens

Pequeno(a) proprietário(a): Possui um sítio onde cria galinhas e carneiros e vive com sua família. Leva uma vida simples e trabalha muito para garantir a renda para seu sustento. Recentemente teve dois de seus dez carneiros mortos por uma onça. Tem o costume de sair para caçar, mas nunca matou uma onça.

Grande proprietário(a): Possui um grande pasto com centenas de cabeças de boi. Mora na cidade e herdou a fazenda de seu pai, sendo a propriedade sua principal renda. Recentemente, teve cinco bezerros mortos e apresentou o problema ao prefeito, solicitando uma providência.

Cientista: Biólogo(a), em primeiro lugar é apaixonado pela vida. Estuda a genética da população de onças-pardas na região há 10 anos e tem constatado

o perigo de extinção da espécie num futuro não muito distante. Identificou como principais ameaças para as onças o desmatamento, os atropelamentos e a morte por retaliação por produtores rurais. Sabe que muitos ataques a animais de criação não são causados pelas onças.

Educador(a) ambiental: Acredita na busca de soluções por meio do diálogo entre as diferentes pessoas envolvidas. Percebe as dificuldades dos produtores rurais, especialmente dos pequenos, mas também defende o direito à vida de todos os animais.

Gestor(a) de unidade de conservação: É chefe de um parque estadual na região, importante abrigo para as onças. O foco do seu trabalho é a conservação da biodiversidade. Trabalha com poucos recursos e equipe pequena.

Secretário(a) do Meio Ambiente do município: Foi pressionado pelo(a) prefeito(a) para encontrar uma solução para o problema, já que as propriedades rurais trazem dinheiro para o município. Agendou a reunião pensando ser possível encontrar uma saída que contemple todas as pessoas. Porém, esse é apenas um pequeno problema dentre as muitas demandas que têm que lidar em seu dia a dia.

Prefeito(a): Foi pressionado pelo(a) grande proprietário(a) para encontrar uma solução ao problema das onças. Não conhece muito sobre as questões ambientais, mas confia na equipe técnica da prefeitura. Precisa garantir que o(a) fazendeiro(a) saia satisfeito(a) da reunião.

Criador(a) de cão de condução: Investiu no que considera a melhor solução para evitar perda de animais de criação por animais silvestres: os cães de condução. São cães treinados para ajudar na condução dos animais pelo pasto e para afastar animais silvestres do rebanho. É uma solução viável para produtores maiores, mas um pouco cara para os pequenos.

Presidente de ONG ambientalista: Desenvolve projetos de recuperação de matas ciliares junto com proprietários(as) rurais na região. Conhece bem o contexto onde ocorre o problema. Está muito preocupado com a sobrevivência das onças, já que ouve frequentemente histórias de morte desses animais por retaliação.

CONCEITO

Esta atividade possui enquanto inspiração o Teatro do Oprimido, de Augusto Boal. O teatrólogo objetiva, através dessa técnica, a democratização dos meios de produção teatral, propondo que as camadas sociais desfavorecidas (tais como movimentos sociais e comunidades tradicionais) dramatizem as situações pro-

blemáticas vividas. As pessoas assumem os papéis dos sujeitos envolvidos na questão (por exemplo: um latifundiário, os policiais e integrantes do MST). A dramatização permite o vislumbamento de diferentes perspectivas dos conflitos e a elaboração dialógica (proposta por Paulo Freire) para pensar em diferentes soluções do problema, que devem, por fim, também ser encenadas permitindo uma reflexão pautada na evidência do conflito.

8.7 Animais taxidermizados: assim posso te conhecer de perto

(CAPÍTULO 4: ESPAÇOS EDUCADORES E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA CONSERVAÇÃO DE PREDADORES)

Autoria: Valéria Chislotti Iared.

Inspirado em: experiência da autora.

Duração: 15 a 20 minutos.

Numero de participantes: 10 a 20 pessoas.

Objetivo da atividade: perceber com os sentidos algumas características dos mamíferos; conhecer a ecologia desses mamíferos: onde e como vivem, o que comem, como se reproduzem; discutir sobre ações para conservação desses animais em seus ambientes naturais.

Materiais necessário: um mamífero taxidermizado; áudios gravados reproduzindo os sons dos animais; mostruário com dentes, garras ou esqueletos (para toque); mostruário com pelagens dos animais (para toque).

Descrição

Esta atividade pode ser inserida em uma visita regular a um espaço educador por ser curta e permitir uma abordagem diferente e mais reflexiva do que apenas passar pelos animais ou ouvir uma descrição técnica.

Consideramos a interatividade um fator importante nas visitas, mas “tocar” os animais taxidermizados facilita o desgaste da peça, e em alguns casos a reposição do objeto danificado pode não ser mais possível. Uma alternativa seria o uso de mostruários com pelagens de animais e outros objetos que fazem referência àquele animal, como uma presa, uma garra, um osso ou um fruto ou parte de uma planta comum no ambiente que ele vive, um tipo de rocha, um objeto que se refira a algo de que ele se alimenta, enfim, objetos que possam ser manipulados pelas pessoas que participam da visita enquanto observam aquele animal. Pode ser uma escultura em barro ou em papel machê, também. O objetivo é auxiliar na ilustração das informações que se quer trabalhar. Além disso, quando falamos em interatividade, não estamos nos referindo apenas à interação que fazemos com as mãos. Quando um objeto nos faz raciocinar, lembrar, projetar ou outra atividade mental, estamos interagindo com ele, mas sem utilizar as mãos. Quando nos emocionamos, nos sentimos bem, alegres, tristes, comprometidos em função daquilo que vimos, ouvimos, lemos ou provamos, estamos interagindo com nossos sentimentos. Então, po-

de-se utilizar outros elementos que proponham essas interações, como uma música que fale daquele animal ou pedir que contem histórias e expressem o que estão sentindo e imaginando.

A atividade consiste em três etapas:

1) Em um museu ou centro de ciências ou de visitantes de unidade de conservação, a equipe pedagógica ou um(a) responsável pelo espaço escolhe um mamífero a ser abordado. Quando o grupo de participantes chegar nesse objeto expositivo, ele para e observa livremente o animal enquanto o(a) responsável relata a sua história: onde vivia, o que comia, como se reproduzia e o que aconteceu para ser taxidermizado. Nessa etapa, também podem ser utilizados outros recursos, como sons e outros objetos que fazem referência ao animal, como explicitado anteriormente.

2) Então, pede-se para o grupo observar por alguns minutos a dentição do mamífero, sua musculatura, porte, morfologia e pelagem, relacionando essas características com o modo de vida do animal. Dessa maneira, o grupo pode perceber as características físicas e as necessidades ecológicas do animal.

3) Com base nessas características observadas e no modo de vida do animal, o grupo dialoga sobre os principais problemas (fragmentação, desmatamento, atropelamento, caça, tráfico de animais silvestres) e ações de conservação para que esses animais possam sobreviver nos seus ambientes naturais. A pessoa responsável pela condução da atividade faz o fechamento, discutindo essas ações sugeridas: já vêm sendo realizadas? Sim? Não? Por quê? Quais as principais dificuldades em relação a algumas iniciativas? Quais os casos que podem ser citados como exemplos que vêm tendo sucesso?

Se o público participante for composto por educadoras e educadores, a atividade também pode ter como objetivo a discussão das potencialidades e desafios de trabalhar com animais taxidermizados em ações educativas.

CAPÍTULO 9 • INTEGRAÇÃO FAUNA E PAISAGEM

Sara Monise de Oliveira, Mayla Willik Valenti, Carolline Zatta Fieker e
Matheus Gonçalves dos Reis

9.1 Conhecendo espaços educadores sobre biodiversidade

(CAPÍTULO 4: ESPAÇOS EDUCADORES E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA
CONSERVAÇÃO DE PREDADORES)

Autoria: Sara Monise de Oliveira.

Inspirado em: nas rodas de conversa e trocas de experiência em educação ambiental e no mapeamento de espaços educadores realizadas no projeto SISBIOTA-Predadores (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

Duração: 1 hora.

Número de participantes: de 10 a 30 pessoas.

Objetivo da atividade: apresentar a diversidade de espaços educadores que proporcionam contato com a natureza, trocar experiências, despertar o interesse para que as pessoas visitem esses lugares e conheçam mais sobre os predadores de topo de cadeia alimentar durante o passeio.

Materiais necessários: 1 conjunto de fichas sobre espaços educadores, sendo um para cada grupo; 1 conjunto com cartões sobre diferentes estratégias educativas; folhas para as respostas; canetas; 1 prancheta por grupo.

Descrição

Esta atividade busca despertar o olhar para diferentes espaços na cidade, no campo ou em áreas naturais, com o intuito de motivá-las a estarem nesses lugares. Também propicia a troca de experiências, para que cada participante amplie seu repertório, tendo novas opções em seu cardápio de lugares gostosos para se conectar com a natureza e aprender com ela. A atividade consiste em uma roda de conversa sobre espaços educadores que oferecem essas possibilidades, utilizando imagens de lugares da região e questões para serem respondidas. Na hora de escolher o local para realizar a atividade, dê preferência espaços ao ar livre e que sejam confortáveis para as pessoas trabalharem em grupos.

Para realizar a atividade você precisará preparar alguns materiais. Primeiramente, será preciso montar um conjunto de fichas com informações e fotos de diferentes espaços educadores que proporcionam contato com a natureza. Escolha lugares que você já conheça ou que saiba que são interessantes. Muitas instituições têm sites nos quais você pode ter acesso a imagens e informações sobre a instituição. O guia “Centros e Museus de Ciência do Brasil 2009” (ABCMC, 2009) também pode auxiliar nessa busca.

Cada ficha deve corresponder a um único lugar, e você deve elaborar fichas com diferentes tipos de espaços, por exemplo, uma praça, um museu, um parque, uma unidade de conservação, um aquário, uma fazenda, um bosque, entre outros. É interessante que dentre as fichas haja espaços da região e de outros lugares, inclusive de outros países, para que a atividade proporcione a ampliação do repertório do grupo. Mesmo que a pessoa não tenha a possibilidade de ir visitar pessoalmente nesse momento da vida dela, saber da existência desses lugares pode motivar ações futuras e inspirar o engajamento na transformação dos espaços aos quais ela tem acesso hoje. Além disso, você pode colocar um ou outro espaço simbólico na questão ambiental, como, por exemplo, o Parque Nacional de Itatiaia, o primeiro parque brasileiro, e discutir a importância deles na história da proteção ao meio ambiente.

O nome e a localização do espaço não devem ser informados na ficha. Você pode colocar informações do horário de funcionamento, se a entrada é gratuita, se há restrição de idade ou se apresenta algum nível de dificuldade ou de falta de acessibilidade. Pode informar também se há um programa de educação ambiental e quais são as atividades oferecidas dentre outras informações que estimulem as pessoas a irem conhecer o lugar. Procure utilizar imagens bonitas dos espaços, mostrando os caminhos, a vegetação, os animais que são encontrados, as plantas, as atividades que podem ser feitas, as estruturas educativas e os objetos pedagógicos que eles possuem, entre outros. Ao final, é interessante que você entregue a outra ficha com o nome dos espaços, endereço e telefone ou e-mail de contato para estimular a sua visita.

Como nosso projeto foca na conservação dos predadores de topo de cadeia alimentar, elaboramos algumas fichas, com a foto de um predador que pode ser visto em cada um desses espaços ou algum objeto ou estrutura que se relacione com ele. Dependendo do tema do seu projeto, você pode colocar fotos que contextualizem uma determinada questão que você queira abordar sobre os predadores ou outros grupos de seres vivos. Nas fichas que montamos, procuramos mostrar como cada um desses espaços proporciona o contato com um predador de topo de cadeia alimentar por meio de estruturas e estratégias diferentes.

O segundo material que precisa ser preparado é sobre as estratégias educativas utilizadas nesses espaços. Nas fichas que elaboramos, colocamos a descrição do que é um recinto e seu papel educativo, o que é a taxidermia didática e como são feitos os animais empalhados, o que é a observação de aves, como são preparados o esqueleto e partes de animais para fins didáticos e o uso da fotografia na educação ambiental. Você pode descrever as estratégias que estiverem abordadas nas suas fichas.

Na hora de realizar a atividade, comece explicando como será a atividade e o objetivo dela. Depois, organize a turma em pequenos grupos, de 3 a 5 participantes. Para formar os grupos, você pode utilizar uma dinâmica que você conheça que seja simples e que não demore mais do que 10 minutos. Depois de formados os grupos, distribua uma ficha com imagens de um espaço e suas características para cada grupo. Peça ao grupo que discuta sobre as questões abaixo. Informe que devem escrever as respostas em uma folha e que podem utilizar 10 minutos para essa etapa da atividade.

1) Que lugar vocês acham que é esse? Vocês o conhecem? Sabem o nome dele? Em que cidade vocês acham que é?

2) Olhando as imagens, procurem um predador de topo de cadeia alimentar. Que animal é esse?

Terminada a discussão e o registro das respostas, cada grupo vai apresentar sua produção, comunicando à turma como é o espaço que analisaram, mostrando as fotos, destacando algumas características e falando suas respostas. Peça para que descrevam o que há em cada foto, pois quando a turma é grande a visualização é mais difícil. Não há necessidade de ler as informações escritas na ficha. Caso o grupo não tenha conseguido identificar o lugar, a turma e a pessoa que estiver conduzindo a atividade devem ajudar. Peça que a turma preste bastante atenção na fala de cada um, pois a etapa seguinte dependerá das informações fornecidas por cada grupo. A discussão não deve ultrapassar 25 minutos.

Depois das apresentações, uma pessoa de cada grupo vai pegar um cartão e uma estratégia pedagógica utilizada para conhecermos a biodiversidade nesses diferentes espaços. O grupo deverá, então, identificar em quais dos espaços havia fotos que mostravam essa estratégia educativa. Por exemplo, se no cartão houver uma descrição falando sobre documentários, ela deve indicar em quais dos espaços apresentados é possível assistir a um documentário sobre a vida selvagem. Para isso, devem ler o cartão com a descrição da estratégia e responder à questão a seguir na mesma folha que utilizaram na etapa anterior. Informe que o grupo tem 5 minutos para concluir essa etapa.

3) Em quais dos espaços apresentados essa estratégia educativa estava presente? Vocês se lembram de qual predador estava representado por essa estratégia?

Depois de concluída essa etapa, cada grupo deve explicar para a turma toda qual é a estratégia descrita no cartão e dizer em quais espaços ela estava presente. Nesse momento, a turma confere com o grupo se ele se lembrou de todos os lugares em que estava representada essa estratégia e as espécies que elas abordavam. Para finalizar a discussão, você pode perguntar se as pessoas já foram a lugares como os que foram apresentados, se já viram os animais identificados pelas fotos e o que sentiram ao ver esses predadores.

Pode ser discutido também as diferenças de ver um animal livre na natureza, “empalhado” ou em cativeiro, levantando algumas limitações e potencialidades de cada uma dessas estratégias educativas. Aproveite também para tirar dúvidas comuns sobre a origem dos animais que são utilizados para taxidermia, que chegam aos zoológicos, como discutido no capítulo sobre espaços educadores. Caso haja a possibilidade, o grupo pode escolher, ao final, um desses espaços para visitar.

Referências

ABCMC. Associação Brasileira de Centros e Museus De Ciência. **Centros e museus de ciência do Brasil 2009**. Rio de Janeiro, 2009.

OLIVEIRA, S. M.; OLIVERA, H. T. Mapeamento de unidades de conservação, zoológicos e museus que atuam com educação ambiental e biodiversidade em um território de onças pardas (*Puma concolor*) no interior do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PAPEL FUNCIONAL DOS PREDADORES TOPO DE CADEIA, 1, 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SISBIOTA/MCTI/CNPq, FAPESP, 2013. Disponível em: <http://www.sisbiotapredadores.ufscar.br/fotos/anais-2013/at_download/file>. Acesso em: 3 set. 2015.

9.2 As aves em diversas paisagens

(CAPÍTULO 5: INTEGRAÇÃO DA PAISAGEM NA EDUCAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DA FAUNA)

Autoria: Carolline Zatta Fieker e Matheus Gonçalves dos Reis.

Inspirado em: experiências da autora e do autor.

Duração: 50 minutos.

Número de participantes: Dividir os(as) educandos(as) em duplas.

Objetivo da atividade: observar a diferença entre diversos tipos de fragmentos de vegetação a partir da observação das aves.

Materiais necessários: gravadores ou celulares com gravador acoplado (um por dupla); binóculos (um para cada participante); bloco de anotações (um por dupla); prancheta (uma por dupla); câmera fotográfica (uma por dupla); guia de aves da região.

Descrição

Nesta atividade, será necessário realizar visitas em fragmentos de vegetação nativa e plantações de Eucalipto, de Pinus ou outras monoculturas para observação de aves. Sendo assim, os(as) educandos(as) seriam convidados(as) a ficar por um tempo determinado (10 minutos) em cada um dos locais, contando e fazendo o registro da quantidade de aves que são ouvidas ou vistas. Posteriormente, seriam estimulados a refletir sobre os resultados obtidos por meio de perguntas direcionadas. Exemplos de perguntas:

- › Qual ambiente é mais silencioso?
- › Qual a contribuição de cada ambiente/hábitat para a manutenção da diversidade de nossas aves?
- › Por que o ambiente natural pode abrigar mais espécies que os antropizados?
- › Por que algumas espécies conseguem viver em ambientes antropizados e outras não?



9.3 Área de vida dos mamíferos

(CAPÍTULO 5: INTEGRAÇÃO DA PAISAGEM NA EDUCAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO DA FAUNA)

Autoria: Mayla Willik Valenti, Sara Monise de Oliveira.

Inspirada em: experiência das autoras.

Duração: 90 a 120 minutos.

Número de participantes: dividir as pessoas participantes em grupos de no máximo 5 integrantes.

Objetivo da atividade: apresentar o conceito de área de vida, compreender a necessidade de deslocamentos de grandes mamíferos na paisagem e a importância dos pequenos fragmentos para os pequenos animais.

Materiais necessários: 1 mapa (ou imagem de satélite, ou desenho) por grupo em escala 1:1.000.000; informações sobre as áreas de vida de algumas espécies comuns na região representada pelo mapa; livros e artigos para consulta sobre o comportamento dos animais; 1 kit com papel vegetal, régua e lápis preto para cada grupo; calculadora para calcular o tamanho de cada quadrado; roteiro de questões para o grupo; mapa com traçado de área de vida real por grupo; folha quadriculada de 1x1 cm.

Descrição

A área de vida de um animal é a área em que ele normalmente desempenha suas atividades cotidianas, como obtenção de alimento, descanso e reprodução. A área de vida varia de acordo com a espécie. Animais maiores, como mamíferos predadores, possuem áreas de vida maiores. Assim, em uma paisagem fragmentada, esses predadores dificilmente conseguem retirar todos os recursos que necessitam de um único fragmento e, por isso, precisam se deslocar de um fragmento para outro, para se alimentar, abrigar e reproduzir.

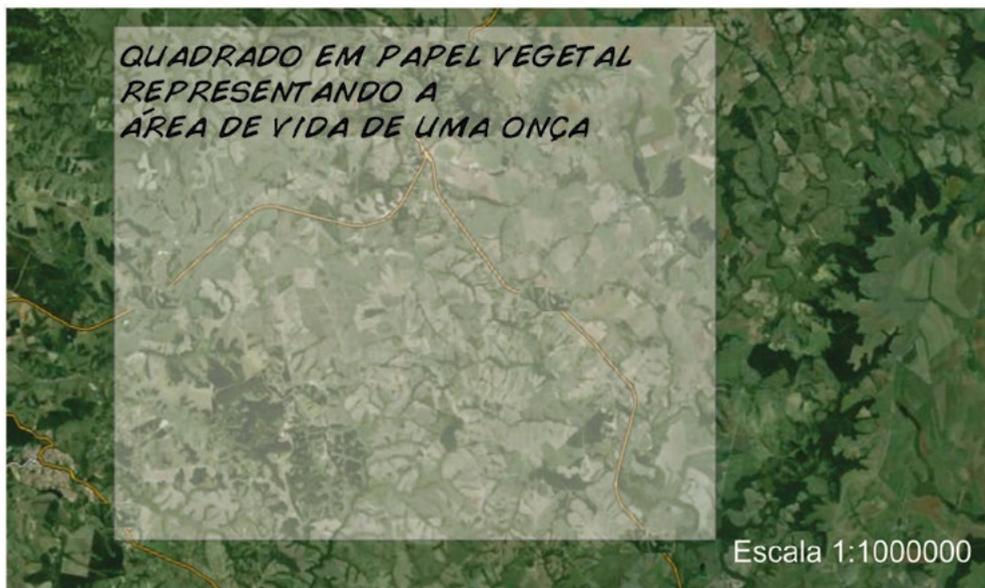
Dessa forma, é fácil compreender que esses animais são obrigados a passar por locais pouco favoráveis à sua sobrevivência, como plantações, pastos, estradas e até áreas urbanas. Por isso, para a conservação desses animais, é preciso considerar toda a composição da paisagem, incluindo os fragmentos e a paisagem dominante, que geralmente é composta de plantações ou pastos, chamada de matriz. Além disso, é preciso planejar formas de aumentar a conectividade entre fragmentos de vegetação natural, como a implantação de corredores ecológicos e medidas mitigadoras nas áreas sem vegetação natural,

e as passagens de fauna pelas estradas. Ao mesmo tempo, é necessário entender que mesmo pequenos fragmentos exercem um papel importante para a biodiversidade, seja por facilitarem o deslocamento dos animais maiores ou por abrigarem pequenos animais com áreas de vida pequenas.

A atividade consiste em utilizar um mapa de uma paisagem fragmentada e polígonos recortados em papel vegetal em escala para representar as áreas de vida de alguns animais. O mapa pode ser obtido em órgãos oficiais, ou pode ser usada uma imagem de satélite conseguida pela internet, ou ainda um desenho feito pela equipe educadora ou participantes. Para o estado de São Paulo, o atlas do programa Biota FAPESP pode ser uma fonte desse tipo de imagem (disponível no endereço eletrônico: <http://sinbiota.biota.org.br/atlas/>).

Um cuidado importante é que a imagem seja feita respeitando uma escala. O mais indicado é que o mapa escolhido seja representativo do local onde a atividade está sendo realizada, que, por meio da mediação, trará mais sentido ao conteúdo trabalhado e poderá despertar o sentimento de pertencimento e responsabilidade sobre o ambiente em que vivem as pessoas que estiverem participando. Assim, no início da atividade, a equipe educadora devem identificar alguns pontos de referência junto com os grupos para que o local seja reconhecido. Por exemplo, pode-se indicar a localização ou direção de municípios próximos, pontos turísticos, igrejas, rios, etc. É importante que o mapa esteja em uma escala de 1:1.000.000, caso contrário, será muito difícil representar a área de vida dos animais mantendo-se a escala.

Em seguida, inicia-se a confecção em papel vegetal dos polígonos representando as áreas de vida de algumas espécies. Na natureza, a área que os animais usam forma polígonos de muitos lados de tamanhos diferentes. Nesta atividade, vamos usar um quadrado para facilitar a representação. Mas é importante destacar que a área de vida não tem um formato quadrado. Os polígonos representando a área de vida de alguns animais serão desenhados em escala em papel vegetal e recortados de modo que possam ser sobrepostos ao mapa (Figura 16).



O primeiro passo, para a confecção dos polígonos, é a obtenção de informações sobre as áreas de vida de alguns animais que ocupam a região representada no mapa. Estas podem ser fornecidas pela equipe pedagógica, ou pode-se sugerir uma pesquisa prévia às pessoas participantes. Essas informações podem ser obtidas por meio de artigos científicos acessados pela internet ou em bibliotecas. Alguns materiais bibliográficos podem estar disponíveis também no dia da atividade para consulta. É importante ressaltar que o número

que será usado na atividade é uma aproximação e que pode variar para cada indivíduo, entre machos e fêmeas, ou em diferentes localidades. A área de vida também não é totalmente percorrida pelo animal todos os dias. Dentro da área de vida, o animal costuma permanecer mais tempo em alguns locais preferenciais. Alguns dados de áreas de vida de mamíferos predadores:

Onça-pintada: foram obtidos dados entre 13 e 265 km².

Onça-parda: foram obtidos dados entre 65 e 608 km².

Lobo-guará: foram obtidos dados de até 115 km² por casal em época de reprodução.

Jaguar: foram obtidos dados entre 1,6 e 11 km².

Tamanduá: foram obtidos dados entre 4 e 12 km².

Então, se, por exemplo, uma onça-pintada tem área de vida de 100km², como poderíamos representá-la? Como explicado anteriormente, vamos utilizar um polígono quadrado para representar a área de vida. Então, podemos imaginar que essa onça-pintada usa para sobreviver a mesma área de um quadrado 10 km ou 10.000 m de lado. Ou seja, uma área correspondente a 10 campos de futebol ou a um sítio de 10 hectares. Mas, qual é o tamanho do quadrado que temos que construir para representar essa área de vida no mapa?

Para fazer esse cálculo, é importante que todas as medidas sejam transformadas para centímetros. O cálculo a seguir fornecerá o tamanho do lado de um quadrado que representará a área de vida de uma espécie:

Lado do quadrado = área de vida (em centímetros) x a razão apresentada na escala do mapa.

Por exemplo, considerando que a área da onça-pintada seja de 100km². Se na imagem 1 centímetro corresponder a 1.000.000 de centímetros (escala 1:1000000), a área de vida em escala será:

Lado do quadrado = 10.000.000 cm x 1 cm/1.000.000 cm = 10 cm

Ou seja, um quadrado de 10 centímetros de lado.

Dessa forma, a área de vida relativa à escala utilizada no mapa deve ser calculada para cada espécie. Depois de feitos os cálculos, as pessoas devem desenhar no papel vegetal um quadrado representado a área de vida de cada espécie, usando régua e lápis preto. Depois, cada quadrado deverá ser recortado.

Após a confecção dos quadrados em papel vegetal, cada grupo deve ter um tempo livre para coloca-los sobre o mapa, testando os modo de se fazer isso. Finalmente, os grupos devem responder um roteiro de questões que inspirem a reflexão sobre a diversidade da paisagem (incluindo áreas naturais e antrópicas) e o seu uso pelos animais. Abaixo, sugerimos algumas questões para este momento. A pessoa que estiver mediando a atividade pode apresentar dados e fazer perguntas que incentivem a reflexão sobre os hábitos dos animais. Por exemplo, que a jaguatirica prefere ambientes florestados; a onça-pintada usa muito os canaviais, inclusive para se reproduzir; os tamanduás preferem áreas abertas; onde esses animais vão buscar água?

Posteriormente, cada grupo deve apresentar suas respostas para toda a turma que, então, deve dialogar sobre as possibilidades de ações para a conservação da biodiversidade, baseado nas suas produções.

Algumas sugestões para o roteiro a ser respondido pelos grupos:

- › Por quais tipos de ambientes uma onça pode passar ao se deslocar pela sua área de vida?
- › Por quais tipos de ambientes uma jaguatirica pode passar ao se deslocar pela sua área de vida?
- › Quantos fragmentos de vegetação natural compõem a área de vida de um lobo-guará?
- › Que problemas um tamanduá pode enfrentar em sua área de vida?
- › Qual a conectividade entre os fragmentos utilizados por essas espécies?
- › As áreas de vida de diferentes animais podem se sobrepor? Como isso se relaciona à biologia das espécies?

Algumas sugestões de questões para o diálogo final:

- › Quais ameaças essas espécies estão sujeitas?
- › Quais medidas poderiam promover a conservação dessas espécies?
- › Por que é importante aumentar a conectividade entre fragmentos de vegetação natural?
- › Qual a importância de manter um pequeno fragmento para a conservação dessas espécies?
- › Qual a importância de conservar vários fragmentos nessa paisagem?

Ao final da atividade, ou em outro momento em que a equipe pedagógica julgar adequado, pode-se sugerir a análise de uma área de vida real, para evitar que o conceito seja associado a uma imagem de uma área de vida artificial quadrada. Para tanto, é necessário fornecer a cada grupo um mapa com o traçado de uma área de vida real.

O traçado do polígono é feito a partir de pontos marcados em campo com GPS. No caso dos animais, essa informação é transmitida por um equipamento acoplado aos animais, conhecido como rádio colar. Os equipamentos mais novos enviam essas informações via satélite, que são capturadas e processadas por programas computacionais que trabalham com sensoriamento remoto. Esses programas calculam a área de um polígono a partir da contagem de pixels. O exercício aqui proposto é bem próximo ao cálculo feito por esses programas e consiste em calcular a área de vida real por aproximação.

A área de vida real é representada no mapa por um polígono irregular. Para calcular sua área por aproximação, vamos contar quantos quadrados de 1 cm de lado cabem neste polígono. Para tanto, pode-se utilizar uma folha quadriculada de 1x1 cm e transferir o desenho do traçado do polígono para ela. Em seguida, devem-se contar quantos quadrados inteiros cabem na figura do traçado. Depois, contam-se, por aproximação, as partes de quadrados que ocupam a figura. Por exemplo, $\frac{1}{2}$ quadrado de 1 cm em uma porção do polígono, $\frac{1}{2}$ quadrado em outra. Posteriormente, soma-se o resultado da soma dos quadrados inteiros à soma das partes e tem-se em cm^2 a área do polígono. Então, pode-se chegar ao tamanho real fazendo a conversão em m^2 ou km^2 pela escala do mapa.

SOBRE AS AUTORAS

Haydée Torres de Oliveira

Sou Professora Titular aposentada do Departamento de Ciências Ambientais – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), onde coordeno o LEA - Laboratório de Educação Ambiental, na condição de Professora Senior. Minha formação inicial foi em Biologia (UFSCar/1982), seguida pelo mestrado em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar/1988) e doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental (USP/1993). Fiz também um estágio de Pós-Doutoramento em Educação Ambiental na Universidade Autônoma de Barcelona (Espanha/2004). Importante ressaltar o caráter coletivo, colaborativo e participativo de todas as iniciativas mencionadas a seguir. Coordeno desde 1998 o GEPEA – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental, com vínculos com diferentes Programas de Pós-graduação, da UFSCar e da USP, na área da Educação Ambiental. Faço parte do grupo que organiza os EPEA's (desde 2001) e edita o periódico Pesquisa em Educação Ambiental (<http://www.epea.tmp.br> desde 2006). Participei da incubação do projeto do FunBEA (Fundo Brasileiro de Educação Ambiental: <http://www.funbea.org.br/>) e hoje sou membro do Conselho Consultivo do Fundo; participo das redes de Educação ambiental (REA-São Carlos e RUPEA). Coordenei também o projeto “Viabilizando a utopia” do Coletivo Educador de São Carlos, Araraquara, Jaboticabal e Região (CESCAR/FNMA/2005).

Ariane Di Tullio

Sou bióloga (licenciatura e bacharelado) pela Universidade Federal de São Carlos (2001), bacharel em Turismo pelo Centro Universitário Central Paulista (2002), especialista em educação ambiental pela Universidade de São Paulo (2004), mestre em Ciências da Engenharia Ambiental também pela Universidade de São Paulo (2005) e doutora em Ciências pelo Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPG-ERN) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Participo da Rede de Educação Ambiental de São Carlos (REA-São Carlos), sou membro da ONG APASC (Associação para a Proteção Ambiental de São Carlos). Atualmente sou tutora virtual da UAB/UFSCar e educadora ambiental do empreendimento coletivo Fubá Educação Ambiental e Criatividade.

Andréia Nasser Figueiredo

Sou bióloga (Licenciatura Plena pela UFSCar/2009), mestra em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar/2013) e atualmente doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPG ERN/UFSCar), na linha de pesquisa Educação Ambiental que é vinculada ao Laboratório de Educação

Ambiental (LEA/DCAm/UFSCar). Participo da rede de Educação Ambiental de São Carlos (REA-São Carlos) e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental (GEPEA). Além disso, sou educadora ambiental do empreendimento coletivo Fubá - Educação Ambiental e Criatividade (www.fubaea.com.br) e do Grupo Escola da Floresta (www.escoladafloresta.com.br).

Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter

Sou bióloga e licenciada em biologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Tenho o mestrado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e doutorado em andamento no mesmo programa. Faço parte do LEA - Laboratório de Educação Ambiental, no Departamento de Ciências Ambientais (DCam) da UFSCar. Pesquisa e atuo profissionalmente nas áreas de educação e gestão ambiental, ministrando cursos e oficinas, além de prestar consultoria nestes assuntos. Me interesso pelas diferentes linguagens e formas de expressão humana em sua relação com o mundo. Atualmente, investigo como se dão as relações entre as pessoas e a biodiversidade no contexto urbano. Interessa-me, além do mundo humano, o mundo não humano e suas as malhas relacionais.

Valéria Ghislotti Iared

Sou graduada em licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (2006) e especialista em Educação Ambiental pelo Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo -CRHEA/ EESC/ USP (2008). Tenho mestrado (2010) e doutorado (2015) pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar na linha de pesquisa em Educação Ambiental. Além disso, tenho experiência prática em EA: participei do projeto Viabilizando a Utopia no âmbito do Coletivo Educador de São Carlos, Araraquara, Jaboticabal e Região (CESCAR), fui da diretoria da ONG APASC (Associação para a Proteção Ambiental de São Carlos) e sou atuante em diversas redes de EA: Rede de Educação Ambiental do Paraná (REA -PR), Rede Sul-brasileira de Educação Ambiental (REASul), Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA) e Rede Universitária de Programas de EA para Sociedades Sustentáveis (RUPEA). Atualmente, sou Professora Adjunta do Departamento de Biodiversidade da Universidade Federal do Paraná.

Camila Martins

Sou doutoranda do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (PIEC/USP), vinculada ao Laboratório de Educação Ambiental e Formação de Educadores do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Sou bióloga (Licenciatura Plena pela Universidade Federal de São Car-

los) e mestra em Conservação da Fauna (Universidade Federal de São Carlos e Fundação Parque Zoológico de São Paulo), desenvolvendo ao longo de minha trajetória pesquisas em educação ambiental em zoológicos. Sou membro do Departamento de Educação Ambiental da Sociedade Paulista de Zoológicos (SPZ) e, atualmente, professora convidada da Universidade de Santo Amaro (UNISA-SP) e educadora ambiental do empreendimento coletivo Fubá - Educação Ambiental e Criatividade.

Sara Monise de Oliveira

Sou bióloga (bacharel e licenciada) pela Universidade Federal de São Carlos (2004), mestra em Ciências da Engenharia Ambiental pela Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo (2007) e Doutora em Ciências (ênfase em Ecologia e Recursos Naturais) pela Universidade Federal de São Carlos (2015). Desenvolvi meu percurso acadêmico junto ao LEA - Laboratório de Educação Ambiental do Departamento de Ciências Ambientais - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), participando do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental (GEPEA) e da rede de Educação Ambiental de São Carlos (REA-São Carlos). Tive também a felicidade de atuar em projetos de educação ambiental comunitária e minhas pesquisas sempre envolveram a relação das pessoas com seu meio, mais especificamente com a biodiversidade. Atualmente, estou dedicada ao ensino de ciências, outra grande paixão, no Colégio Anglo de Itapira.

Silvia Aparecida Martins dos Santos

Sou Ecológa, graduada pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1983), mestre (1998) e doutora (2010) em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo. Sou funcionária do Centro de Divulgação Científica e Cultural - USP São Carlos desde 1992, contratada no enquadramento funcional: Especialista de Laboratório, para desenvolver as seguintes atividades: responsável pelo Setor de Biologia e Educação Ambiental; supervisão e orientação de monitores e bolsistas, elaboração e desenvolvimento de cursos de atualização para professores de Educação Ambiental, Ciências e Biologia; participação em projetos de integração com outras instituições e/ou escolas da rede pública e particular de ensino; elaboração e execução de projetos de pesquisa em Educação Ambiental, Ciências e Biologia e desenvolvimento tecnológico de materiais didáticos.

Flávia Torreão Thiemann

Sou Doutora em Ciências e Pós-Doutora em Educação Ambiental junto ao LEA - Laboratório de Educação Ambiental do Departamento de Ciências Ambientais - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Sou bióloga (USU/RJ/1986)

e Mestre em Ciências pela FIOCRUZ (RJ/1991). Participo das redes de Educação Ambiental (REA-São Carlos e RUPEA), e sou membro do Conselho Deliberativo do FunBEA (Fundo Brasileiro de Educação Ambiental: <http://www.funbea.org.br/>) e da diretoria da ONG APASC (Associação para a Proteção Ambiental de São Carlos). Atualmente sou docente da UAB/UFSCar e educadora ambiental do empreendimento coletivo Fubá Educação Ambiental e Criatividade: <http://www.fubaea.com.br/>).

Mayla Willik Valenti

Sou bióloga pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) , especialista em Educação Ambiental pelo Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da Universidade de São Paulo, Mestra em Ecologia e Recursos Naturais e doutora em Ciências também pela UFSCar. Desenvolvo projetos de educação ambiental em áreas naturais desde 2002, com diferentes públicos e em contextos variados. Atualmente, sou professora na Universidade de Araraquara e educadora ambiental no empreendimento coletivo Fubá - Educação Ambiental e Criatividade (www.fubaea.com.br). Sou encantada pelo desafio de unir teoria e prática nas ações educativas.

MATERIAL DE APOIO

JOGOS DE MEMÓRIA “OLHARES E SABERES SOBRE AS AVES” E “OLHARES E SABERES SOBRE OS MAMÍFEROS”

Na página 134 está descrita uma atividade intitulada “O saber do olhar” que tem como objetivo difundir o conhecimento dos saberes populares a partir da diversidade de olhares das aves. Essa atividade não fica restrita apenas ao grupo das aves, podendo ser adaptada para o grupo dos mamíferos.

Como forma de contribuir para o desenvolvimento desta atividade, elaboramos um jogo da memória que o(a) educador(a) poderá utilizar em diversos contextos e ambientes. Abaixo apresentamos o nome popular e científico de cada animal para auxiliar na realização da atividade. Faça cópia das cartas e recorte-as, montando seu kit para usar na atividade educativa.

Foto 1: Urutau
Nyctibius griséus

Foto 3: Gambá
Didelphis albiventris

Foto 5: Anu preto
Crotophaga ani

Foto 7: Tatu-galinha
Dasyus novemcinctus

Foto 9: Pica-pau-anão-escamado
Picumnus albosquamatus

Foto 11: Morcego
Chrotopterus auritus

Foto 13: João-de-barro
Furnarius rufus

Foto 15: Lobo-guará
Chrysocyon brachyurus

Foto 17: Gavião-de-penacho
Spizaetus ornatus

Foto 19: Tamanduá-mirim
Tamandua tetradactyla

Foto 2: Onça parda
Puma concolor

Foto 4: Onça pintada
Panthera onca

Foto 6: Harpia
Harpia harpyja

Foto 8: Louro ou papagaio-verdadeiro
Amazona aestiva

Foto 10: Tamanduá-bandeira
Myrmecophaga tridactyla

Foto 12: Suindara
Tyto alba

Foto 14: Ouriço-cacheiro
Sphiggurus vilosus

Foto 16: Ema
Rhea americana

Foto 18: Coruja buraqueira
Athene cunicularia

Foto 20: Tucano
Ramphastos toco

Autoria dos Jogos de Memória

Coordenação Geral Haydée Torres de Oliveira

Criação Camila Martins, Raquel Bianconi Angelo e Valéria Ghislotti Iared

Revisão técnica Caroline Zatta Fieker

Colaboração Andréia Nasser Figueiredo

Fotos Camila André Galvão, Claudio Marcio Lopes, Daniel Parrella, Flávio Brandão, Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter, Matheus Reis, Moisés Silva, Pavel Dodonov, Pedro Pereira Rizzato, Sadao Matsumoto e Sara Monise de Oliveira

Projeto gráfico Diagrama Editorial



Foto: Pavel Dodonov



Foto: Sadao Matsumoto



Foto: Camila André Galvão



Foto: Sadao Matsumoto



Foto: Flávio Brandão



Foto: Pedro Pereira Rizzato



Foto: Daniel Parrella



Foto: Lakshmi Juliane Vallim Hofstatter



Foto: Flávio Brandão



Foto: Pedro Pereira Rizzato



Foto: Pedro Pereira Rizzato

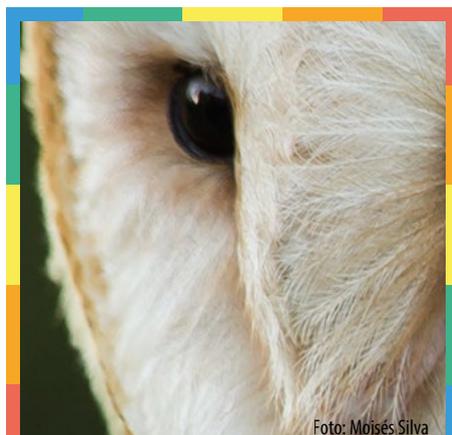
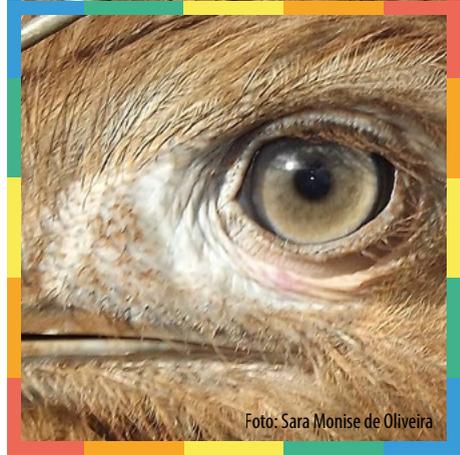


Foto: Moisés Silva





É uma ave de hábitos noturnos, sendo que durante o dia permanece pousada e praticamente imóvel. Devido à sua camuflagem perfeita, passa facilmente despercebida pelos seus predadores. Tem um canto lamurioso e amedrontador, que assusta os desavisados. Alguns dizem que esse canto anuncia a morte de um conhecido e que para evitar o mau-agouro é necessário fazer o sinal da cruz no terreno da casa com um galho de árvore. As crenças relacionadas a ela são apenas resultados do imaginário popular. É uma ave magnífica que precisa ser protegida.

Vive solitário a maior parte da vida e os filhotes nascem com olhos azuis, permanecendo assim por até três meses. Na falta de suas presas naturais (veados, tatus e cutias) pode abater animais de criação, sendo muitas vezes morto por isso. Em uma pesquisa de Educação Ambiental e conservação do animal em uma região da Bahia, os participantes relataram o seguinte mito: “Diz que esse animal quando ataca homem é pelas costas e mulher é pela frente”. O mito é uma criação do imaginário popular, sendo raros os casos de ataque a pessoas por essa espécie.

As fêmeas desses animais possuem uma bolsa no abdome, chamada marsúpio, parecida com a dos cangurus. Os filhotes nascem prematuros e se arrastam para essa bolsa onde completam seu desenvolvimento. Diz-se que libera um forte odor quando urina. Na verdade, ele possui glândulas de odor próximas à cloaca, as quais são comprimidas e liberam um cheiro desagradável quando o animal se sente ameaçado. Essa é uma ótima estratégia de defesa. Outra curiosidade desse animal é que ele também pode se fingir de morto quando se sente em perigo, um comportamento chamado de tanatose.

É considerado o maior felino do continente americano. Necessita de um vasto território, onde possa encontrar suas presas naturais (veados, cutias, jacarés, capivaras). Muitas pessoas relatam ataques desses animais a seres humanos, porém poucos registros foram confirmados. Infelizmente é um animal ameaçado de extinção muito perseguido e morto por caçadores apenas por diversão ou por causar algum prejuízo à agropecuária ao atacar bovinos/caprinos, fato este que acontece pela falta de suas presas na natureza.

Esses animais andam em grupos e cooperam entre si, sendo que enquanto alguns caçam suas presas, outros ficam sobre poleiros altos observando o entorno, atentos para qualquer sinal de perigo. Agrupam-se para dormir e disputam as melhores posições na fila, dando preferência para ficar no meio, onde é mais quente e protegido. De acordo com a crença popular, o pó torrado do bico dessa ave serve para conquistar um(a) companheiro(a). Basta jogá-lo nas costas da pessoa amada. Infelizmente, essa crença pode prejudicar a pobre ave.

É uma ave de grande porte e força. Possui garras enormes e bico robusto. Alimenta-se de animais relativamente grandes como macacos, preguiças, cutias, serpentes e aves, como mutuns e seriemas. Alguns povos da Amazônia relatam que essa ave já tentou “capturar” crianças. Fama esta, que estimula a caça dessa inofensiva ave, que se encontra sob o risco de extinção.

Esse animal é parente um pouco distante das preguiças e dos tamanduás. É um animal com garras longas e fortes que o permitem escavar tocas e galerias subterrâneas. A sua visão é ruim e o olfato é o principal sentido utilizado na busca de alimento. Ele se alimenta principalmente de insetos, além de pequenos vertebrados e restos de animais mortos, exercendo um papel importante na cadeia alimentar, a de faxineiro da natureza. Infelizmente é um animal bastante perseguido por caçadores, pois sua carne é considerada saborosa.

Essa ave tem grande facilidade em aprender e repetir os sons que ouve, repete inclusive palavras do nosso vocabulário, um comportamento relacionado ao stress. É uma ave que muitas pessoas possuem em suas casas como animal de estimação, entretanto, essa é uma prática considerada criminosa pela legislação brasileira e tem reflexos muito ruins sobre as populações naturais desta espécie.

Essa ave tem o hábito de golpear, com seu bico, o tronco das árvores em busca de alimentos ou para demarcar território através do som produzido pelo “tamborilar”. Ela só consegue executar esse comportamento sem sofrer danos provenientes do impacto dos golpes porque assim como outras aves da sua família (Picidae), possui a musculatura e ossos do crânio e pescoço adaptados.

Esse animal apresenta um focinho e língua alongada, que permitem a exploração de formigueiros e cupinzeiros. Quando adulto, suas maiores ameaças são o ser humano e o fogo, principalmente as queimadas ilegais. Essa espécie faz parte da alimentação de alguns povos tradicionais. Além disso, existe a crença de que algumas partes do seu corpo podem curar problemas respiratórios ou atuar como contraceptivo. Infelizmente, esse animal se encontra sob risco de extinção e essa crença tem efeito negativo sobre suas populações.

Tem hábito noturno, pode habitar áreas urbanas e há quem diga que são cegos, porém, a maioria possui excelente visão. Algumas pessoas acreditam que são sugadores de sangue. Entretanto, de todas as espécies existentes no mundo, apenas três se alimentam de sangue de animais. As demais se alimentam de frutas, néctar e insetos, desempenhando papéis fundamentais no ecossistema: dispersão de sementes, polinização e controle de insetos. Um fato curioso: para os chineses, esses animais são símbolo de felicidade e longevidade.

Essa ave tem preferência por construir seu ninho em torres, vãos nos telhados e outras estruturas presentes nas igrejas, o que explica seu outro nome popular. O formato de coração da face ou disco facial dessa ave auxilia a sua audição, pois funciona como uma parábola que direciona o som ao seu ouvido. A sua acuidade auditiva é tão alta, que a ave consegue capturar sua presa até mesmo sob completa escuridão e de olhos fechados.

Essa ave constrói um ninho em forma de furna com barro úmido e palha. Embora não seja regra, a abertura do ninho é feita na direção contrária à dos principais ventos e chuvas fortes da região onde é instalado. De acordo com crenças populares, o macho prende sua amada na casinha se ela o trair, deixando-a morrer de fome e sede. Não há comprovação alguma deste fato, que é apenas um fruto do imaginário popular.

São animais interessantes, que possuem pelos modificados em espinhos que recobrem grande parte de seu corpo. São encontrados em áreas florestais e muitas vezes visitam ambientes urbanos onde há alimento disponível, como árvores frutíferas. Esse animal, como outros do seu grupo, é muito perseguido por causa da sua carne e também para a utilização dos seus espinhos na medicina popular, uma vez que se acredita que eles tenham poderes curativos.

É muito parecido a um cão de grande porte, possui pelagem avermelhada, pernas finas, focinho preto e orelhas grandes. Além da perda de habitat ser uma grande ameaça, os atropelamentos são considerados as principais causas de mortes de indivíduos jovens e subadultos em diversas rodovias do país. Esse animal, por vezes, é confundido com o lobo mau das histórias infantis. Porém, essa associação não é verdadeira. Esse animal se alimenta de pequenos vertebrados, como roedores e aves, insetos e frutas, especialmente a fruta-do-lobo ou lobeira.

É a maior ave do Brasil. Tem voz forte e abafada, que se assemelha ao bramido ou mugido de um boi e que pode ser ouvida a grandes distâncias. O macho copula com várias fêmeas, mas choca os ovos e cria seus filhotes sozinho. Às vezes rouba e adota filhotes alheios. A dieta dessa ave é muito variada, come desde plantas até alguns pequenos vertebrados e, frequentemente, ingere pedrinhas para auxiliar na trituração dos alimentos. Por isso, dizem por aí que essa ave “come de tudo”. Esse animal está ameaçado pela perda de habitats e pela caça ilegal.

É uma ave de porte colorido e majestoso. Os primeiros exploradores europeus da América do Sul deram esse nome ao animal devido à presença de um penacho na cabeça dele, com um formato semelhante ao de uma coroa, caracterizando um ornamento. *Spizaetus* significa gavião-águia e *ornatus*, ornamentado. Esse animal tem se tornado raro na natureza, principalmente devido à perda de habitats naturais.

É uma ave de olhar e comportamento expressivos. Vive em gramados e campos naturais, onde escava sua toca. Carrega estrume de outros animais para o interior e entorno de sua toca, provavelmente para atrair os besouros dos quais se alimenta. De acordo com a crença popular, o “pio” (canto) dessa ave, assim como de outras da sua família (Strigidae), é tido como sinal de mau-agouro. Por outro lado, muitos povos se referem à elas como símbolo de sabedoria.

Tem coloração amarelada com manchas pretas, que envolvem parte do seu corpo, formando uma espécie de “colete”. Ao se sentir acuado, levanta o corpo se apoiando nas patas posteriores e mostra suas garras anteriores com unhas afiadas. Assume a posição do temido “abraço-de-tamanduá”, motivo de muitas lendas e estórias locais. Além de terem função na defesa, as garras servem para abrir cupinzeiros e formigueiros. Crenças populares relatam que a unha desse animal atrai muita sorte, fato que causa efeitos negativos na conservação do animal.

Esse animal possui um bico grande e de coloração predominantemente alaranjada, que além de ter função na alimentação, também contribui para a regulação da sua temperatura. Essa ave consegue ingerir frutos grandes sem danificar as sementes e em seguida dispersá-las a grandes distâncias. É considerada uma espécie-chave para a manutenção da população de araras-azuis (*Anodorhynchus hyacinthinus*) no Pantanal, pois é uma importante dispersora das sementes do Manduvi, árvore onde as araras preferem instalar seus ninhos.

