No Rastro de Quem Ainda Resta: Educação Ambiental para Alunos do Ensino Fundamental da APA Carste de Lagoa Santa, MG

Área Temática de Meio Ambiente

Resumo
O Cerrado é um dos 25 hotspots do mundo, e encontra-se em acelerado processo de degradação. A APA (Área de Proteção Ambiental) Carste de Lagoa Santa é uma das áreas prioritárias para conservação desse bioma, por apresentar importância biológica extrema. Através deste projeto, está sendo feito o levantamento da fauna de mamíferos da APA através de suas pegadas deixadas em lagoas temporárias. Em paralelo, está sendo elaborado um curso de Educação Ambiental para alunos do Ensino Fundamental das cidades que compõem a APA, tendo como alicerce os mamíferos encontrados na área atualmente e no passado, de modo que a importância da preservação dos últimos remanescentes de mata da região para conservação da biota local seja evidenciada. Resultados preliminares de um piloto do curso foram obtidos através da aplicação de algumas atividades no Centro Pedagógico (CP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Após o curso, 98,7% dos alunos disseram que a região da APA Carste de Lagoa Santa deve ser preservada, indicando que o objetivo de conscientizá-los sobre a importância biológica e histórica da área foi alcançado.

Autores
José Eugênio Côrtes Figueira (Doutor/UNICAMP)
Paulina Maria Maia Barbosa (Doutora/UFRJ)
Luísa Guimarães Krettli (Estudante de graduação em Ciências Biológicas, bolsista pelo CENEX/ICB)
Ana Carolina de Oliveira Neves
Fabiana Alves Mourão

Instituição
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Palavras-chave: educação ambiental; APA Carste; mastofauna

Introdução e objetivo

O bioma Cerrado é um dos 25 *hotspots* do mundo (Mittermeier *et al.*, 1999). Cobre originalmente 25% do território brasileiro e apresenta enorme riqueza biológica, com alto grau de endemismo (CI, 1999). O Cerrado destaca-se com relação à biodiversidade que abriga por diversas razões: 1) vasta extensão, aliada a posição central, permitindo o compartilhamento de espécies com quatro outros biomas, 2) heterogeneidade vegetal, com 11 biotas distintas, e 3) por conter trechos das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul. Esses elementos propiciam uma alta biodiversidade, estimada em cerca de 1/3 da biota brasileira e 5% da fauna e flora mundiais (disponível em www.bdt.fat.org.br/cerrado/dominio/estado).

O Cerrado mineiro abriga 124 espécies de mamíferos, o que representa 78% das 159 espécies que ocorrem nesse bioma. Das espécies restritas ao Cerrado, 40% ocorrem em Minas Gerais. Porém, poucos são os estudos científicos sobre esses animais no Estado (Costa *et al.*,1998).

Os esforços visando a preservação do Cerrado justificam-se não só pela elevada diversidade biológica observada, como também pela forte pressão antrópica que vem sofrendo (Mittermeier *et al.*, 1999). A partir da década de 70, houve uma enorme expansão agropecuária no bioma. Houve um rápido deslocamento da fronteira agrícola, com base em desmatamentos, queimadas, correção do solo ácido e uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Além disso, ocorreu a introdução de espécies de gramíneas para alimentação do gado (disponível em <http://www.ibama.gov.br/ >). Atualmente, os impactos mais comuns são a atividade agropecuária e a ocupação urbana realizada de forma desordenada (CI, 1999). Não há estimativas concretas sobre a real situação de alteração do bioma. Em estudos preliminares, estima-se que apenas 20% estão intactos. Porém, na realidade, menos de 5% dos fragmentos de Cerrado têm possibilidade de sobrevivência, por terem mais de 2.000 ha contínuos (Mittermeier *et al.*, 1999).

Apenas recentemente esse bioma vem recebendo atenção sobre a sua importância biológica. Isso justifica o reduzido número de unidades de conservação (UCs) implementadas até então (CI, 1999). Uma delas é a APA Carste de Lagoa Santa – MG. Localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, com uma área de 35.600 ha, a APA abrange os municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Confins e Funilândia. Segundo Costa *et al.* (1998), o carste de Lagoa Santa é uma região de importância biológica extrema, por se tratar de um ponto de migração de aves raras e ameaçadas, por possuir um complexo de matas secas e mesófilas, além de invertebrados endêmicos e ameaçados. A região apresenta também grande beleza cênica, possuindo várias lapas, lagoas temporárias e sumidouros, e extrema importância histórica. O substrato calcário permitiu a preservação de registros deixados na forma de pinturas rupestres, assim como a preservação de muitos fósseis da fauna pré-histórica, que é hoje bastante conhecida, e do homem de Lagoa Santa, incluindo o crânio de Luzia (o mais antigo conhecido na América do Sul). No século XIX a região foi palco dos importantes estudos do dinamarquês Peter Wilhelm Lund, hoje considerado o pai da paleontologia brasileira, sobre grutas e ossadas pré-históricas. Ainda no século XIX, a região foi palco dos estudos sobre o Cerrado feito pelo botânico, e também dinamarquês, Eugene Warming, considerado o criador da Ecologia Vegetal. Devido ao trabalho de Lund, no século XIX Lagoa Santa tornou-se conhecida mundialmente e recebeu a visita de muitos outros importantes cientistas europeus (Aguiar, 2001). Apesar da importância histórica e biológica da região, a APA Carste sofre com os já citados impactos ambientais comuns ao Cerrado, além de ser alvo de queimadas, mineração de calcário, extração de areia e poluição doméstica e industrial (Costa *et al*, 1998).

A maioria esmagadora das UCs está atualmente em situação de abandono: enfrenta problemas fundiários, de demarcação de terras, de acesso por estrada de rodagem, de comunicação, de gerenciamento e de falta de pessoal em número e qualificação suficientes. Além disso, o manejo da fauna e flora é precário. Poucas ou nenhuma pesquisas são realizadas para obter dados sobre as populações, seu estado sanitário e sua dinâmica. Pesquisas a médio e longo prazo são essenciais para conhecer, conservar e manejar as populações remanescentes no Cerrado (disponível em www.portalbrasil.eti.br/cerrado.htm).

Várias ações podem modificar a realidade de degradação da APA Carste, como a Educação Ambiental (Costa *et al.*, 1998), que é fundamental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisão (capítulo 36 da Agenda 21).

Em sua obra clássica "*Lagoa Santa – Contribuição para a Geographia Phytobiologica*", Warming (1908) cita para a região 81 espécies de mamíferos terrestres, entre as quais encontram-se onças, jaguatiricas, tamanduás, veados, tatus, lebres, marsupiais, roedores, quatis, lontras, primatas, antas, lobos, raposas, porcos e cachorros-do-mato. Alguns

desses animais foram também registrados nas pinturas rupestres, zoomórfos com cerca de 5.000 anos, nas inúmeras lapas da região. Provavelmente alguns desses mamíferos, como as onças, já se extinguiram na região e muitas espécies estão ameaçadas, como o lobo, veado e a jaguatirica (o que também ocorre com os zoomórfos e outras pinturas, destruídas por fogueiras e pichação). Os animais que ainda persistem raramente são vistos, mas algumas vezes podem ser detectados através de suas pegadas deixadas na lama.

Nas regiões neotropicais a observação de mamíferos em seus ambientes naturais é difícil, devido aos seus hábitos crípticos, enquanto que pegadas são facilmente encontradas. A utilização de pegadas é simples e informativa: a partir do seu estudo, muito pode ser deduzido, como quais animais provavelmente estão presentes, densidades populacionais, domínio vital, responsabilidade por danos causados em plantas (Becker & Dalponte, 1999). Ainda segundo esses autores, "não há quem não experimente, ao ver uma seqüência de rastos no campo, a excitação de imaginar de onde teriam vindo, para onde seguiam e o que sucedeu nos pontos em que várias pegadas se misturam".

Esse projeto tem como objetivo levantar, através de pegadas, a fauna de mamíferos que ainda persiste nas matas da APA Carste de Lagoa Santa, situadas próximas às lagoas temporárias. Além disso, objetiva conscientizar alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental da APA da importância biológica e histórica da região em que vivem, além de familiarizá-los com conceitos ecológicos. Para isso, são utilizadas representações de mamíferos feitas pelo homem pré-histórico, encontradas nos sítios arqueológicos, e as pegadas da mastofauna ainda encontradas em alguns remanescentes de mata da APA, como indicadoras da riqueza local de espécies, muitas delas ameaçadas de extinção. Com isso, pretende-se despertar o interesse pela preservação ambiental e a preocupação com a degradação e/ou destruição das áreas naturais, que resulta em perda de habitats (o que afeta diretamente os mamíferos, que em geral requerem grandes áreas para sua sobrevivência). Espera-se que a população local reflita sobre o quão rica e importante é a região, gerando um sentimento de responsabilidade e orgulho com a preservação dos últimos remanescentes de vegetação da APA.

Metodologia

O levantamento da mastofauna da APA Carste está sendo feito por meio das pegadas deixadas nas margens barrentas das lagoas temporárias. Estas são fotografadas e/ou desenhadas em plástico transparente, antes de serem moldadas em gesso. Para identificação dos mamíferos o guia de Becker & Dalponte (1999) é utilizado. A documentação dos zoomórfos é feita através de filmagens e fotos em visitas aos sítios arqueológicos de Cerca Grande, Lapa Vermelha e Sumidouro.

A cartilha de Educação Ambiental, que está em processo de desenvolvimento, constituir-se-á em um pequeno guia de identificação, através das pegadas, dos últimos mamíferos encontrados na APA Carste. Também conterá os desenhos dos zoomórfos encontrados nas lapas, mostrando a importância da fauna da região para o homem de Lagoa Santa há mais de 5.000 anos e trará informações sobre a fauna e vegetação originais da APA (baseado em Warming 1908), a atual situação de degradação (baseado em Costa *et al.* 1998) e a importância de sua preservação.

O curso de Educação Ambiental será dividido em duas fases: a primeira consistirá em atividades desenvolvidas em sala de aula e a segunda em uma saída a campo. Todo o curso é baseado na linha do Aprendizado Seqüencial, desenvolvido por Joseph Cornell e descrito em seu livro denominado "A Alegria de Aprender com a Natureza".

Os desenhos e moldes em gesso das pegadas serão usados em sala de aula, para que as crianças tomem conhecimento de toda variedade de animais que ainda vivem na região. Com base nestes moldes, os hábitos e ecologia dos animais serão discutidos com os alunos. Os

mamíferos serão utilizados para chamar a atenção dos alunos sobre a importância de conservação da região.

Além disso, será feita uma comparação entre a fauna encontrada no levantamento feito no projeto e a fauna descrita por Warming (1908) e a representada nas pinturas rupestres há 5.000 mil anos. Com tudo isso, serão discutidos fatores responsáveis pela perda de espécies ao longo do tempo e a necessidade de conservação dos remanescentes vegetais da região para possibilitar a continuidade dos animais ainda encontrados. A discussão será ampliada para um espectro global, mostrando a destruição de habitats em todo o planeta, sobretudo habitats dos animais de grande porte, que necessitam de amplas áreas de vida.

Pegadas de seres humanos também serão trabalhadas. A ação antrópica e sua responsabilidade no estado de degradação do meio serão discutidas com os alunos. Será abordada a importante conexão: presença de mamíferos sinalizando preservação ambiental e manutenção de recursos naturais vitais para o homem, clima e qualidade do ar.

Para finalizar, será chamada a atenção para as pegadas de mamíferos e outros animais recentemente extintos na região. O intuito dessa etapa é mostrar que a fauna que está sendo estudada e mostrada para os alunos não está extinta, e por isso ainda há tempo de preservá-la e até mesmo aumentar algumas populações locais. Será também discutido qual é a "pegada" que cada um quer deixar no planeta, se é uma marca de destruição ou uma marca de cuidado com o meio ambiente.

A saída a campo ocorrerá em lagoas temporárias, onde os alunos terão a oportunidade de achar, desenhar e identificar as pegadas, com auxílio da cartilha, que está em processo de elaboração nesse projeto.

Resultados preliminares de um piloto do curso foram obtidos através da aplicação de algumas atividades no Centro Pedagógico da UFMG. Esse piloto foi realizado com duas turmas de 5ª série num tempo total de 90 minutos por turma. Consistiu em uma pequena aula expositiva sobre a região de Lagoa Santa, que abordou, sobretudo, os seguintes assuntos: 1) dinâmica das lagoas temporárias da região; 2) fauna local de mamíferos, explicitando a importância do estudo de suas pegadas para o levantamento desses animais; 3) presença e relevância de sítios arqueológicos e 4) principais impactos presentes na região. Essa aula foi seguida de três atividades para fixação do assunto abordado. Em suma, os alunos jogaram "Teia da Vida", brincadeira na qual discutiram possíveis causas de degradação do meio ambiente e maneiras de reverter esse processo. Em outra, jogaram um dominó em que se deve ligar o desenho dos mamíferos de Lagoa Santa às suas pegadas, sendo que o jogo acaba quando alguma peça em que há um fator causador de impacto, como fogo ou caça, é inserida. Essa atividade conseguiu abrir discussão entre os alunos e educadores sobre como esses impactos são capazes de ameaçar a sobrevivência da fauna. Finalmente, na terceira atividade os alunos fizeram um molde de suas próprias pegadas em gesso. Foram aplicados dois questionários para avaliação do aprendizado, um antes e outro após as atividades. No total, 47 alunos responderam aos questionários. O primeiro consistiu na questão "Escreva o que você acha que um lugar precisa ter para merecer ser preservado", e o segundo perguntava "Você acha que a região de Lagoa Santa merece ser preservada? Por quê?". Com isso foi possível observar se os alunos compreenderam os aspectos abordados e se esses foram capazes de sensibilizá-los da importância da conservação da região.

Resultados e discussão

O levantamento da fauna de mamíferos encontra-se em fase inicial. Já foram amostrados os sítios da Lagoa do Sumidouro e da Lagoinha de Fora, ambos no município de Lagoa Santa, sendo que os seguintes animais foram identificados como presentes na região: *Procyon cancrivorus* (mão-pelada ou guaxinim), *Didelphis albiventris* (gambá), *Cavia aperea* (preá) e, provavelmente, *Mazama americana (*veado-mateiro) e *Chrysocyon brachyurus*

(lobo-guará). Os moldes em gesso das pegadas desses animais foram transformados em material didático utilizado durante o piloto do curso de Educação Ambiental.

A documentação dos zoomórfos também se encontra em fase inicial. O sítio arqueológico da Lagoa do Sumidouro foi visitado, tendo sido fotografados e filmados zoomórfos de veados e aves pernaltas aquáticas, sendo que alguns possuíam flechas ou lanças em seus corpos, possivelmente representando cenas de caça.

No piloto do curso de Educação Ambiental, dos 47 alunos que participaram, antes da aplicação do curso 26 conheciam a região de Lagoa Santa, o que corresponde a 55,3%. Os aspectos conhecidos pelos alunos foram a chácara de um colega, a Lagoa Santa (lagoa principal da cidade), a lenda da igreja submersa nessa lagoa, os sítios arqueológicos, a Gruta da Lapinha, o crânio de Luzia, as pedras (rochas calcárias), as capivaras e marrecos. É interessante observar que não foram citados os cientistas Peter Lund e Eugene Warming, o aspecto temporário dos lagos da região, a vegetação do Cerrado e outros mamíferos que ocorrem na região além das capivaras. Isto revela o possível desconhecimento dos alunos acerca desses aspectos, ou a pequena importância que esses representam para eles.

Os resultados obtidos a partir da aplicação do primeiro e segundo questionários estão descritos nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tab.1: características de um ambiente citadas pelos alunos como determinantes para sua preservação, número e porcentagem dos alunos que citaram cada aspecto. Dados obtidos através da análise do questionário 1.

Aspecto		**Número de alunos**	**Porcentagem de alunos**
Geral	**Específico**		
Vegetação (total de alunos = 32)	Matas, florestas, árvores	27	57,4%
	Flores	5	10,6%
Ser conservado (25)	Não especificado	3	6,4%
	Limpo, sem lixo	14	29,8%
	Sem poluição	4	8,5%
	Ar puro (“ter oxigênio”)	2	4,3%
	Sem desmatamento	2	4,3%
Animais	-	20	42,6%
Água	-	16	34,0%
Patrimônio cultural (“ser histórico”)	-	7	14,9%
Presença de seres humanos	-	5	10,6%
Ser degradado	-	3	6,3%
Trazer benefícios para o homem	-	2	4,3%
Ser bonito	-	2	4,3%
Possuir boa prefeitura	-	2	4,3%
Presença de seres vivos	-	1	2,1%

Tab.2: opinião dos alunos a respeito de se a região de Lagoa Santa deve ser preservada e o porquê. Dados obtidos através da análise do questionário 2.

Merece ser	**Motivo**	**Número de**	**Porcentagem de**

preservada?	Geral	Específico	alunos	alunos
Não	Cidade é feia	-	1	2,1%
Sim (46)	Não especificado	-	10	21,3%
	Natureza (28)	Não especificado	4	8,5%
		Animais	17	36,1%
		Vegetação	7	14,9%
	Grutas e sítios arqueológicos	-	14	29,8%
	Beleza local	-	9	19,1%
	Lagoas	-	5	10,6%
	É preservada	-	1	2,1%
	É poluída	-	1	2,1%
	Possui parque ecológico	-	1	2,1%

Através da análise do questionário 1 (tab.1), que reflete a opinião dos alunos anterior à aplicação do curso, pode-se perceber que a maior parte deles (68,1%) considera a presença de vegetação uma característica importante para que uma área deva ser preservada, sendo que a vegetação de grande porte (descritas por eles como árvores, matas ou florestas) é a mais lembrada (57,4%). A maioria (53,2%) também opinou que a região deve estar preservada, contra apenas 6,3% que disseram que deve estar degradada. A presença de animais foi lembrada por 42,6% dos alunos, e a presença de água (na forma de nascentes, rios, lagos, cachoeiras) por 34,0%.

Após o curso (tab.2), apenas um aluno (2,1%) opinou que a região de Lagoa Santa não deve ser preservada, sendo que os 98,7% restantes disseram que sim. Isso é um indicativo de que o curso foi capaz de sensibilizar quase que a totalidade das crianças para a importância biológica e/ou histórica da área. Além disso, como dito, apenas 55,3% dos alunos conheciam Lagoa Santa, portanto o curso foi eficaz mesmo com crianças que não conheciam a região.

Através do questionário 2 pôde-se perceber quais conhecimentos sobre a área foram acrescentados e considerados importantes pelos alunos para justificar a preservação da região após a aplicação do piloto do curso: entre eles, a vegetação, os animais, a existência de um parque ecológico, seu bom estado de preservação e o fato de existirem ameaças ao meio ambiente. O aspecto mais citado e, portanto, o que melhor sensibilizou, foi a natureza local (59,6%). Dentro desse aspecto, a presença de animais correspondeu a 36,1%. Já a presença de vegetação correspondeu a 14,9%, ao contrário do questionário 1 em que correspondeu a 68,1%.

Isso pode ter ocorrido devido ao fato de que o tema vegetação local não foi tão enfatizado quanto a fauna de mamíferos durante o curso. A presença de grutas e sítios arqueológicos também foi um assunto discutido em aula e foi citado por 29,8% dos alunos, sendo que no questionário 1 apenas 14,9% disseram que o fato de ser patrimônio cultural era relevante para a preservação de uma área. Isso demonstra que o curso foi capaz de mostrar a importância dos sítios arqueológicos da região. A importância ecológica das lagoas temporárias locais também foi explicada, o que resultou em 10,6% das crianças entendendo que a presença dessas lagoas representa um motivo para que a região seja preservada.

Conclusões

Apesar de ser apenas um piloto do curso de Educação Ambiental, essas atividades conseguiram atingir o objetivo de conscientizar alunos de 5ª série do Ensino Fundamental da importância biológica e histórica da região da APA Carste de Lagoa Santa. Com isso, foi possível despertar o interesse das crianças pela preservação ambiental.

Referências bibliográficas

AGUIAR, R. O pai da paleontologia e arqueologia do Brasil. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, ago. 2001. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/cienciahoje/perfis/lund/lund5.htm>. Acesso em: 15 maio 2004.

BASE DE DADOS TROPICAL. Apresenta divulgação de informação ambiental. Disponível em: <http://www.bdt.fat.org.br/cerrado/dominio/estado>. Acesso em: 22 janeiro 2004.

BECKER, M., DALPONTE, J.C. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros.** 2. ed. Editora UnB. 1999.

CONSERVATION INTERNATIONAL (CI). **Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal.** 1999.

CORNELL, J. **A Alegria de Aprender com a Natureza.** Editora Melhoramentos, 1997.

COSTA, C.M.R., HERRMANN, G., MARTINS, C.S., LINS, L.V., LAMAS, I.R. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação.** Fundação Biodiversitas, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/>. Acesso em: 22 janeiro 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/index.cfm>. Acesso em: 22 janeiro 2004.

MITTERMEIER, R.A., MYERS, N., GIL, P.R., MITTERMEIER, C.G. **Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions.** CEMEX, Conservation International, 1999.

PORTAL BRASIL. *Site* de busca. Disponível em: <http://www.portalbrasil.eti.br/cerrado.htm>. Acesso em: 22 janeiro 2004.

WARMING, E. **Lagoa Santa – Contribuição para a Geographia Phytobiologica**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1908.