



a serpente. Encerra a seção artigos o trabalho intitulado 'Terra Ronca', no qual Carlos Fernando Moura Delphin, diretor nacional de patrimônio natural do IPHAN, classifica e detalha o patrimônio de Terra Ronca e narra como se produziu o processo da sua catalogação.

A seção *ensaio visual* oferece-nos uma bela seleção da produção de Ciça Fittipaldi. Essa seleção é acompanhada pelo estudo intitulado 'Entre florestas, tambores, ogros e bailarinas...', da autoria de Irene Tourinho, professora da Faculdade de Artes Visuais/ UFG, no qual é estruturada e estimada a trajetória artística de Ciça Fittipaldi.

Este número da *Revista UFG* contém duas entrevistas. Em consonância com o tema do *dossiê*, foi entrevistado Fabio Scarano, Diretor Executivo da *Conservation International* do Brasil, quem respondeu a questões sobre a ecologia do *Cerrado*. No ensejo da celebração do 50º aniversário da UFG, foi entrevistado o reitor Edward Madureira Brasil. A ele foram formuladas perguntas sobre as grandes transformações que tem experimentado a UFG a partir do REUNI.

Os editores

ERRATA do n. 8 da Revista UFG

Indicações corretas:

- No expediente: o vice-reitor da UFG é Eriberto Francisco Bevilaqua Marin e a editora-adjunta desse número foi Genilda Alexandria.
- A entrevista foi feita a Antonio Nóbrega.
- Na seção artigos: o Prof. Dr. Sidney Valadares Pimentel é professor aposentado da Universidade Federal de Goiás.

A OCUPAÇÃO DO CERRADO E OS MENOSPREGADOS IMPACTOS SOBRE A BIODIVERSIDADE

Ricardo B. Machado¹
Ludmilla M. S. Aguiar*

Introdução

A economia brasileira é um dos destaques entre os países emergentes, especialmente junto àqueles que compõem o grupo denominado BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China). Dizem os especialistas em economia que temos bases sólidas para um crescimento contínuo e consistente nos próximos anos. Contudo, a economia brasileira é totalmente baseada em *commodities*, produtos agrícolas e bens de consumo. De acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC², o Brasil é o maior exportador mundial de café, suco de laranja, açúcar, etanol, fumo e ocupa o segundo lugar na exportação de minério de ferro, soja, milho e farelo de soja. Quanto aos produtos industrializados, ocupamos o quinto lugar em calçados, décimo em aço e décimo segundo em automóveis.

² MDIC. 2010. Conhecendo o Brasil em números. Publicação online disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=2701>>. Acesso em: 2 set. 2010.

¹Departamento de Zoologia – Instituto de Ciências Biológicas – Campus Darcy Ribeiro – Universidade de Brasília – 70910-900 – Brasília-DF. E-mail: rbmac@unb.br.

* Ricardo Bomfim Machado e Ludmilla Moura de Souza Aguiar são biólogos com doutorado em Ecologia pela Universidade de Brasília. Trabalham no Departamento de Zoologia da UnB e orientam alunos no Programa de Pós-Graduação em Ecologia nas linhas de Serviços Ambientais, Conservação de Espécies e Ecologia de Paisagens. A experiência prévia de Ricardo inclui a coordenação de projetos de conservação desenvolvidos junto à *Conservação Internacional* e também no IBAMA. Ludmilla trabalhou como pesquisadora na Embrapa Cerrados e participou da Elaboração da Estratégia Nacional de Biodiversidade no Ministério do Meio Ambiente.

No ano 2000, os bens de consumo primário e os bens manufaturados representavam, respectivamente, 22,8% e 59,1% de um total de US\$ 56 bilhões exportados pelo Brasil. Em 2010 (janeiro a maio) os itens primários representaram 43,1% e os manufaturados representaram 41,1% de um total de US\$ 72 bilhões exportados. Os dados do MDIC indicam um claro recuo das exportações de bens de maior valor agregado: são os produtos industrializados que geram mais empregos e impostos. No entanto houve um aumento considerável da exportação de matéria prima de baixíssimo valor agregado.

Boa parte dos produtos agrícolas que engordam nossa pauta de exportação vem do Cerrado, região que é considerada pelos ruralistas como a fronteira agrícola do mundo com *vocação natural* de produzir alimentos. Argumentam os pró-agronegócios que o Brasil tem a nobre missão planetária de reduzir a fome do mundo. Seria um belo discurso não fosse o fato de que nossas exportações para a Europa, China e Estados Unidos representem 58,5% do que vendemos em 2009. Para o continente africano, região onde há o maior número de pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza, nossas exportações foram de menos 4,2%. Ou seja, o mapa do comércio não corresponde ao discurso ufanista do agronegócio.

O Cerrado é destaque entre as regiões naturais brasileiras onde as atividades de agropecuária são altamente desenvolvidas. Destaca-se como uma das principais áreas produtivas e, portanto, de grande importância econômica. Nas terras do Cerrado estão a metade da soja e mais de 60% da carne bovina produzidos no Brasil. São números bastante expressivos para uma região considerada, até a década de 70, como imprópria ou inadequada para a agricultura. A posição do Cerrado no cenário agrícola

nacional foi conseguida graças aos benevolentes programas de incentivo governamental para a ocupação da região, desenvolvimento tecnológico e pesquisa científica (programas como o PRODECER I e II – Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados), implantados em 1979 e em 1985. Tais programas tiveram grande sucesso, do ponto de vista do desenvolvimento de tecnologias para a correção do solo, para o desenvolvimento de cultivares e para o treinamento e formação de pessoal.

Aos planos de desenvolvimento do Cerrado faltou, todavia, a incorporação de salvaguardas ambientais que assegurassem a manutenção da biodiversidade na região. Sabemos hoje que o Cerrado é a savana mais rica do mundo em diversidade de espécies. Em um único hectare do bioma até 450 espécies de plantas podem ser encontradas. Essa riqueza não deixa nada a dever às regiões florestais mais famosas do planeta, como a Amazônia. O Cerrado abriga 4% de todas as espécies existentes no planeta, se considerarmos o total de espécies descritas pela ciência para plantas e vertebrados superiores. Mesmo que a diversidade biológica do Cerrado não fosse conhecida à época dos PRODECER, teria sido de bom alvitre a adoção do princípio da precaução, assegurando a proteção de algumas regiões para poder estudá-las ou explorá-las futuramente. Mas infelizmente talvez seja tarde demais para isso em algumas regiões.

Dados demandados pelo Ministério do Meio Ambiente indicam que, até 2008, praticamente a metade do Cerrado, uma região que ocupava cerca de 2 milhões de hectares originalmente, foi desmatada. Para se ter uma ideia da dimensão do Cerrado, sua área original corresponde à área somada de Portugal, Espanha, França, Itália, Holanda, Bélgica, Alemanha e República Tcheca.

Praticamente toda a Europa ocidental, onde vivem 360 milhões de pessoas, poderia caber dentro do Cerrado.

Impactos sobre a biodiversidade

Os impactos da ocupação humana são frequentemente medidos e avaliados com o uso de imagens de satélite. A remoção da cobertura vegetal nativa pode ser facilmente mapeada com o uso de instrumentos de percepção remota, através de projetos como o PRODES (Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite) e o DETER (Sistema de Detecção de Desmatamentos em Tempo Real). Mesmo para o Cerrado, iniciativas como o SIAD (Sistema Integrado de Alerta de Desmatamento), mantido pela Universidade Federal de Goiás, preocupam-se com a perda da cobertura vegetal nativa. Por meio da comparação de imagens de satélite em diferentes tempos é possível medir o quanto estamos perdendo de florestas, cerrados e campos nativos.

Entretanto, os impactos da atuação humana sobre a biodiversidade são muito mais extensos e profundos do que aquilo que os satélites vêem e mapeiam. O citado PRODES estima que a remoção da cobertura vegetal nativa da Amazônia alcança 18% da área do bioma (um total de 900.000 km² desmatados), algo equivalente à totalidade da área de países como a Tanzânia, Nigéria ou Venezuela. Mas os satélites vêem somente o último estágio de um longo processo de degradação ambiental. Mesmo antes da derradeira retirada da última árvore, vários componentes da biodiversidade já desapareceram. Estudos conduzidos na Amazônia³ indicam que a caça ilegal pode eliminar a fauna de interesse cinegético (espécies visadas pela caça, como a anta, veados, porcos-do-mato e roedores de grande porte) em um raio de 30 km no entorno de cada assentamento, vila ou cidade. O estudo sugere que a defaunação pode ocorrer em até 60% da área da Amazônia, ou algo equivalente a toda a área da Argentina ou a Índia, o 7º e o 8º maiores países do mundo, respectivamente.

³ Peres, C.A., 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forest. *Conservation Biology* 14, 240-253.

Infelizmente faltam tais dados para a perda de espécies no Cerrado brasileiro, mas sabemos que as populações de vários animais e plantas talvez não consigam se manter no longo prazo. Por exemplo, um estudo realizado na Estação Ecológica de Águas Emendadas, uma área protegida com 12.000 ha e situada no Distrito Federal, aponta que a cada ano quatro indivíduos do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) morrem atropelados nas rodovias que cercam a unidade. Os pesquisadores estimam que em muito pouco tempo a espécie estará extinta nessa reserva, a despeito do fato de que a unidade não está sendo desmatada.

Extinção de espécies no Cerrado

O Cerrado brasileiro já é o segundo bioma com o maior número de espécies ameaçadas de extinção, estando atrás apenas da Mata Atlântica. A lista oficial das espécies da fauna ameaçada de extinção, elaborada em 2003 e publicada pelo Ministério do Meio Ambiente–MMA, indica que 111 espécies da fauna em risco de extinção estão no Cerrado. Em algumas regiões o risco de desaparecimento de populações das espécies brasileiras é bastante elevado, como revelam as listas estaduais de espécies ameaçadas. De acordo com a lista vermelha de Minas Gerais, 42 espécies que ocorrem no Cerrado podem desaparecer nos próximos 10 anos. Em São Paulo são 50 espécies com o mesmo grau de ameaça. Infelizmente não existem listas regionais para outros estados inseridos nos domínios do Cerrado. Informações sobre o grau de ameaça de espécies nativas ainda não foram elaboradas para estados como Maranhão, Piauí, Bahia, Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Sem tal instrumento, a definição de estratégias de conservação, sustentabilidade e licenciamento ambiental se tornam muito subjetivas e pouco eficientes.

Contudo, uma das formas de se avaliar a magnitude dos impactos das atividades antrópicas no Cerrado é por meio da estimativa de quantos indivíduos de cada espécie atualmente considerada ameaçada de extinção foram eliminados com a remoção de suas áreas nativas. O mapeamento do estado atual da cobertura vegetal remanescente do Cerrado⁴ indica que um total de 98,15 milhões de hectares já foram suprimidos. Espécies como o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), onça-pintada (*Panthera onca*), tamanduá-bandeira (*Myrme-*

cophaga tridactyla) e o veado-campeiro (*Ozotocerus berzoarticus*) são mamíferos de grande porte com ampla distribuição pelo Cerrado e também em outros biomas brasileiros. Como algumas estimativas da densidade natural dessas espécies estão disponíveis na literatura especializada, é possível fazer uma projeção do que pode ter representado a supressão dos ecossistemas nativos sobre esses animais. O tatu-canastra possui uma densidade estimada em 0,05 ind./km²; o lobo-guará tem uma média de 0,052 ind./km²; a onça-pintada de 0,09 ind./km²; o tamanduá-bandeira de 0,15 ind./km² e o veado-campeiro de 0,4 ind./km². A remoção de metade do Cerrado pode ter representado uma perda de 4,9 milhões de indivíduos de tatu-canastra, 5,1 milhões de lobos-guará, 8,8 milhões de onças-pintadas, 14,7 milhões de tamanduás-bandeiras e 39,2 milhões de veados-campeiro, se assumirmos que essas espécies estão distribuídas de maneira relativamente uniforme pelo Cerrado.

Este exercício, ainda que um tanto simplista, fornece uma importante ideia de como a remoção de grandes extensões de áreas nativas elimina populações de espécies e, por esse motivo, essas se encontram ameaçadas de extinção. A eliminação de todos esses indivíduos seria o equivalente à supressão de algo como a população das 88 mais populosas cidades brasileiras, incluindo São Paulo, Rio de Janeiro e Salvador. Felizmente, uma eventual perda de populações locais para essas espécies poderia ser revertida por meio da re-introdução de indivíduos de outras regiões onde suas populações são mais numerosas e estáveis, como é o caso da Amazônia e Pantanal. Embora oneroso, esse tipo de manejo é teoricamente possível.

Entretanto, nem todas as espécies da fauna e da flora possuem ampla distribuição geográfica ou estoques de reposição disponíveis. Muitas das espécies endêmicas do Cerrado têm uma pequena área de distribuição, o que significa que a eliminação dos ecossistemas nativos em seus locais de ocorrência pode implicar na perda permanente de tais organismos. Este cenário pode ser ainda mais grave quando percebemos que o nível de conhecimento da biodiversidade do Cerrado é bem baixo. Provavelmente conhecemos uma parcela bem pequena das espécies que existem no bioma e a extensa supressão da vegetação elimina espécies antes mesmo delas serem descritas pela ciência, uma vez que as novas espécies que podem ser encontradas tenderão a ter pequenas áreas de distribuição⁵.

4 MMA, 2009. Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado – PPCerrado, ed. M.d.M. Ambiente-MMA, p. 152. Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF/MMA, Brasília-DF.

5 Bini, L.M., Diniz-Filho, J.A.F., Rangel, F.L.V.B., Bastos, R.P., Pinto, M.P., 2006. Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. *Diversity and Distribution* 12, 475-482.

Possíveis estratégias de conservação

A proteção de ecossistemas nativos por meio de unidades de conservação tem sido apontada como a estratégia mais efetiva para se evitar a extinção de espécies. Entretanto, o estado de proteção do Cerrado é mínimo, haja vista que menos de 3% da área do bioma estão formalmente protegidos por unidades de proteção integral⁶. Para complicar a situação, os avanços na proteção são irrisórios, pois a última unidade de proteção integral pública do Cerrado foi criada há cinco anos. Parte dessa situação deve-se ao fato de que a criação de áreas protegidas públicas é muito mal recebida pela população e pelos proprietários rurais, pois o governo investe muito pouco do dinheiro do contribuinte na regularização e implantação de tais áreas, e menos ainda na informação da importância dessas áreas como mantenedoras de serviços ambientais. O orçamento da área ambiental do governo, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, representa aproximadamente 0,05% do orçamento da União estabelecido em 2009⁷. Em termos comparativos, somente o orçamento da Presidência da República representa três vezes mais que o que o país, que tem a maior diversidade biológica do planeta, investe no manejo e preservação ambiental.

Mas o papel da conservação do patrimônio natural não deve recair somente nas costas do Poder Público. Uma solução de curto prazo seria estimular o envolvimento das empresas e proprietários rurais ligados ao agronegócio a participarem mais ativamente na conservação da biodiversidade. Novos mecanismos fiscais e tributários devem ser considerados para beneficiar aqueles que cumprem a legislação ambiental e estão envolvidos diretamente na conservação de espécies nativas. Como forma compensatória e para evitar uma renúncia fiscal, os proprietários rurais, que estão à margem da lei e não contribuem para a preservação ambiental, deveriam pagar alíquotas mais elevadas até que eles regularizem sua situação. Na atualidade, o que se observa é certa injustiça fiscal, pois proprietários com situação legal regular e aqueles irregulares possuem a mesma carga tributária. O Brasil sempre utilizou mecanismos fiscais e tributários diferenciados para estimular a ocupação territorial. Talvez seja hora de utilizar esses mesmos mecanismos para a recuperação ambiental, conservação e uso racional dos recursos do nosso território.

⁶ Klink, C. A., and R. B. Machado. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* 19:707-713.

⁷ Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/>>.



A SUSTENTABILIDADE DO CERRADO BRASILEIRO NO SÉCULO XXI

Nilson Clementino Ferreira¹

O Cerrado brasileiro se estende pela região central do Brasil, ocupando uma área de mais de dois milhões de quilômetros quadrados. Se fosse um país, o bioma Cerrado seria o 14º maior país do planeta, de um total de 195 países. Localizado entre a linha do Equador e o trópico de Capricórnio, possui clima tropical úmido e seco. Enquanto em alguns meses do ano ocorrem chuvas em abundância, da mesma forma que ocorrem na floresta amazônica, em outros tem-se um longo e intenso período seco, da mesma forma que acontece em várias localidades onde estão os grandes desertos no planeta. Este clima tão variável, associado com solos ácidos e relevo plano, vem sendo, por milhares de anos, palco da evolução de uma grande quantidade de espécies da fauna e da flora brasileira.

A vegetação é composta, geralmente, por árvores baixas de raízes profundas, com cascas grossas e distribuídas de maneira esparsa, sendo capaz de sobreviver por vários meses à severa estiagem, com muitas ocorrências de incêndios que podem acontecer de forma espontânea. As cascas grossas auxiliam na proteção contra o fogo, enquanto as longas raízes alcançam água e nutrientes nas profundezas do subsolo. São cerca de doze mil espécies de vegetais.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a fauna do bioma Cerrado também é muito rica, podendo ser encontradas 161 espécies de mamíferos, 837 de aves, 120 de répteis e 150 de anfíbios.

¹Professor da Escola de Engenharia Civil da UFG, doutor em Ciências Ambientais, pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), professor do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Engenharia do Meio Ambiente e do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia.