

UM OLHAR APREENSIVO PARA O *REINO DAS ORÉADES*: CARÊNCIAS E DESAFIOS DO DIREITO ANTE A CONSERVAÇÃO DA CONECTIVIDADE E DIVERSIDADE FITOECOLÓGICA NO BIOMA CERRADO

Luciano José Alvarenga¹

Sumário: Introdução: prolegômenos históricos e epistemológicos; 1. O *Reino das Oréades*: da riqueza biológica a um “drama em silêncio”; 1.1. Aspectos fitofisionômicos gerais e diversidade biológica do Cerrado; 1.2. Cenário de uso socioeconômico do Cerrado; 1.3. O “silêncio” da Constituição brasileira e seus impactos negativos no Cerrado; 1.4. Legislação ambiental-florestal e conservação fitoecológica; Considerações finais: sobre o Direito, a Ciência e o destino do *Reino das Oréades*; Referências.

Resumo:

Discute-se a capacidade da atual legislação ambiental-florestal brasileira conservar a conectividade da vegetação e a diversidade fitoecológica, vistas como condições naturais para o bom funcionamento e para a sustentabilidade dos sistemas ambientais, tomando-se como contexto espacial de análise/representação uma região de recarga das bacias do ribeirão Entre Ribeiros, bacia do rio Paracatu, e do rio São Marcos, bacia do rio Paranaíba (porção centro-oeste do Brasil). Levantam-se pontos de desencontro entre o conhecimento atinente à conservação de sistemas naturais, nomeadamente do bioma Cerrado, e diferentes manifestações do Direito Ambiental brasileiro. Apresentam-se proposições atinentes à relação positiva entre linhas de pesquisa/reflexão transdisciplinares e a efetiva conservação de ecossistemas.

Palavras-chave: Bioma Cerrado. Conectividade da vegetação. Diversidade Fitoecológica. Direito Ambiental brasileiro.

“Onde as madeiras de lei / Se a lei deixou derrubá-las?”
[“Where are the woods protected by law / If the law let them be felled?”]
Carlos Drummond de Andrade (1997)

Introdução: prolegômenos históricos e epistemológicos

O Brasil é o país da “megadiversidade”, aponta a literatura científica especializada (BRANDON *et al.*, 2005). Com cinco importantes biomas e uma gigantesca rede fluvial, o território brasileiro abriga a mais vasta biota continental da Terra. Em escala nacional, a bacia amazônica merece destaque, por apresentar os mais altos índices de biodiversidade terrestre e de água doce. Coexistindo com a Amazônia, dois *hotspots*, áreas prioritárias para a preservação da diversidade biológica, encontram-se no Brasil, a Mata Atlântica e o Cerrado. Além disso, o País possui a maior área úmida tropical do mundo, o Pantanal.

¹ Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestre em Ciências Naturais pela Universidade Federal de Ouro Preto. Concluinte da especialização em Ambiente, Sustentabilidade e Educação na Universidade de Évora, Portugal. Pesquisador filiado à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Professor de Direito Ambiental no Centro de Atualização em Direito, Universidade Gama Filho (Belo Horizonte, MG).

Entretanto, desde o período colonial, os diversos sistemas naturais brasileiros têm vindo a sofrer um processo extensivo de dilapidação (PÁDUA, 2004a). Uma representação literária do padrão de ocupação territorial iniciado àquela época pode ser encontrada na obra de André João Antonil (1711). Em seu tratado descritivo da economia brasileira, publicado no início do século XVIII, o padre jesuíta escreveu: “(...) feita a escolha da melhor terra para a cana, roça-se, queima-se e alimpa-se, tirando-lhe tudo o que podia servir de embaraço”. A lógica subjacente a tal prática, assente na visão das matas e florestas nativas como óbices ao livre desenvolvimento das forças produtivas, predominou nos séculos seguintes, e veio acompanhada de iniquidades sociais. Em sua obra “O abolicionismo”, escrita ao final do século XIX, Joaquim Nabuco (1883) denunciou a articulação entre devastação ambiental e escravidão usando a expressão “um sopro de destruição”, e lamentou: “A cada passo encontramos e sentimos os vestígios deste sistema que reduz um belo país tropical ao aspecto das regiões onde se esgotou a força criadora da terra...”.

Muitos anos se passaram desde os escritos de Antonil e Nabuco. Entrementes, a atitude de descuido que caracterizou a ocupação da *Terra Brasilis*, vista como infundável estoque de recursos naturais continua a se fazer “(...) muito presente, tanto em termos de mentalidade quanto de comportamento” (PÁDUA, 1999). Assertivo, Benjamin (2007, p. 57) dirá que “(...) tudo nesse período evoluiu, menos a percepção da natureza e o tratamento a ela conferido”. A motivação da conquista de espaços e a apropriação de novos lugares estão na gênese do País, e essa motivação se expressa, desde os tempos do Brasil Colônia, por um padrão extensivo (do ponto de vista do espaço) e intensivo (do ponto de vista dos recursos naturais) de uso do solo (MORAES, 2005). O fato é que, hodiernamente, muitos ainda veem na paisagem tropical um “embaraço” ao desenvolvimento. Diante desse quadro, Pádua (2004a) avalia que: “Em poucos países do mundo o peso do passado é tão intenso quanto no Brasil”.

Entretanto, não seria sensato, tampouco epistemologicamente correto, reduzir à herança colonial do País as causas da crise socioambiental por que ele está a passar. Os impactos negativos da monocultura extensiva e escravista não eram percebidos pela maioria dos homens de então, de balde já houvesse quem os denunciasse, conforme recensão de Pádua (2004b). Uma colônia de exploração “(...) é sempre um empreendimento brutal e imediatista”, e seria ingênuo esperar, no caso do Brasil, que os colonizadores se orientassem, àquela altura, por um modelo de desenvolvimento em longo prazo, próprio “(...) da ideia de nação, do ideal de continuidade histórica de uma comunidade política” (PÁDUA, 1999). Agrega-se a essa ressalva a ponderação de que fatores de diferentes ordens, filosóficos (HEIDEGGER, 2007),

religiosos (WHITE JR., 1967; NASR, 1982), científicos (SANTOS, 2001), entre outros, concorrem para a configuração experiencial de tal crise.

O que se deve questionar criticamente na contemporaneidade, portanto, não é o passado colonial brasileiro, mas a persistência da lógica de devastação territorial e de pilhagem de recursos naturais ao longo da história do País independente. Como admoesta Pádua (1999), a construção de uma verdadeira nação requer “(...) uma nova lógica, fundada no cuidado e na conservação das bases ecológicas, sociais e culturais da existência coletiva”.

Para muitos pensadores, a “nova lógica” a que alude o sobredito estudioso tem um nome preciso: desenvolvimento sustentável. Expressão com um poder simbólico impressionante, mas ainda incapaz de levar atores econômicos, governamentais e sociais a um lugar-comum. Com efeito, embora rapidamente assimilada pelos debates acerca da degradação ambiental, a formulação é, não raramente, submetida a distorções semânticas ou a leituras díspares, vindo a permanecer qual “(...) um enigma à espera de seu Édipo” (VEIGA, 2008, p. 13). Sánchez (1996, p. 149) pontuaria que, na prática, cada um dos referidos atores “(...) constrói seu próprio conceito de desenvolvimento sustentável, o que, evidentemente, dá a impressão de uma inusitada (mas ilusória) unanimidade sobre um projeto de sociedade a nível global”. Soma-se a isso a “crise de significado” por que estão a passar, na cena contemporânea, termos designativos de valores e aspirações fundamentais da sociedade. Na acuidade da observação do filósofo ouropretano Henrique Cláudio de Lima Vaz (2000, p. 9):

Uma das manifestações mais características da cultura ou, melhor dizendo, da incultura da nossa época é a aparentemente incontrolável deterioração semântica a que nela estão submetidos alguns dos termos mais veneráveis e de mais rica significação da nossa linguagem tradicional. Lançados no jargão da mídia, e sem que seus usuários tenham condições de defini-los com um mínimo de rigor, acabam por não significar coisa alguma, servindo apenas para dar uma aparência de respeitabilidade a certas linguagens convencionais sobretudo no jornalismo e na política.

Certo mesmo, entretanto, é que a noção de sustentabilidade ainda habita um espaço abstrato de ideologias e concepções muito variadas, tendo “(...) como *locus* principal a esfera política, onde são definidas e implementadas as políticas públicas” (ANAYA; BARBOSA; SAMPAIO, 2006, p. 38). Muitos fazem uso do argumento, evocação de genuína utopia; poucos sabem, de fato, do que estão a falar.

Com o propósito de superar esse quadro de indefinições, há quem atribua precipuamente à ciência o papel de estabelecer as bases teóricas e técnicas para o desenvolvimento sustentável. Os signatários dessa tese partem do pressuposto de que, num

mundo ideal, cabe ao saber científico informar todos os níveis de estratégias e de ações humanas. Contudo, esse entendimento não encerra as discussões sobre a matéria. Aceitá-lo sem ressalvas equivaleria a chancelar uma forma sutil de autoritarismo, decorrente do predomínio do racionalismo “eurocêntrico” (DUSSEL, 1993), interventor, mecanicista e fragmentário, em detrimento de outros modos, por vezes mais coerentes e abrangentes, de compreender a realidade (FEYERABEND, 1991; SANTOS, 2001; MORIN, 2001; DESCOLA, 2001).

Entrementes, de uma perspectiva voltada para a proteção de sistemas naturais (ecossistemas, bacias hidrográficas, biomas, etc.), a relevância do conhecimento científico é inegável. Estudiosos do tema acordam que as ciências dedicadas à conservação da natureza (Ecologia, Fitogeografia, Biologia da Conservação, etc.) podem oferecer contributos para o aprimoramento de normas jurídicas e de políticas sobre meio ambiente (TABARELLI; GASCON, 2005; METZGER, 2010).

Mas, para que isso seja possível, os trabalhos dedicados à construção dos conceitos de desenvolvimento e sustentabilidade precisam migrar do espaço abstrato e simbólico dos discursos – muitas vezes ambíguos e fortemente influenciados pela ideia em voga de progresso econômico – para o espaço concreto das *exigências inerentes à ordem natural*, à ontologia (modo de ser) dos sistemas naturais (MARTINS JR., 2000). Trata-se de resgatar o espaço, em sua acepção ecossistêmica, como “modo privilegiado de pensar e agir” (SANTOS, 1988), contrapondo-se ao que Pádua (2009, p. 127) chama de “planejamento descolado da realidade geográfica”.

Transposta para o Direito Ambiental, essa visão abre os processos de criação, interpretação e aplicação da legislação ambiental à participação de saberes científicos e experienciais relativos às *qualidades fundamentais* dos diversos tipos de sistemas naturais (LEFF, 2002). Precisamente nesse sentido, o conhecimento jurídico – deontológico, por definição – deve restabelecer sua conectividade com a *Natureza*, *i.e.*, com a dimensão ontológica da realidade (MARTINS JR., 2000).

Dessa perspectiva, estudos sobre fitogeografia (relações entre plantas e ambientes), fitossociologia (relações entre vegetais existentes num território), geologia (composição, estrutura, propriedades físicas, história e estudo dos processos que dão forma à Terra), etc. são indispensáveis para a concepção e aplicação de instrumentos jurídicos e políticas públicas atinentes aos ambientes naturais.

No que toca à salvaguarda das florestas e demais formas de vegetação, são cada vez mais numerosas e detalhadas as pesquisas científicas voltadas para a sua conservação.

Todavia, descobertas e avanços procedentes de tais investigações têm vindo a repercutir timidamente, ou sequer repercutem, na formulação e aplicação de normas jurídicas sobre o manejo de domínios ecológicos. Em linhas gerais, quando da criação, interpretação, aplicação ou revisão da legislação ambiental, pouca ou nenhuma atenção se dá às condições ecossistêmicas a serem observadas *a priori* para a continuidade ou recuperação do “bom funcionamento” dos sistemas naturais. Este tema mereceu a atenção de Steigleder (2004, p. 23), em manuscrito dedicado à responsabilidade por danos ambientais. Para essa estudiosa, muitos conceitos jurídicos têm existência “meramente nominal” ou formal, pois não traduzem a realidade e as “necessidades ambientais”. Diante disso, a jurista pondera que:

A ausência de compromisso dos conceitos jurídicos com a verdade e com a adequação ao real, que está na gênese do pensamento jurídico moderno e na formação de seus institutos, torna conflituoso o diálogo entre a Ecologia e o Direito, pois os crescentes impactos ambientais que ultrapassam as dimensões locais e as lesões individuais, como a poluição difusa, a chuva ácida, o buraco na camada de ozônio, fenômenos típicos de uma sociedade de risco, demandam soluções jurídicas diversas daquelas impostas por normas destinadas a regular relações jurídicas individuais.

Em sua digressão sobre o mesmo tema, Ost (1997, p. 111) caracteriza um dilema subjacente aos processos de criação e de aplicação da legislação ambiental, referindo que:

Para traçar o limite do permitido e do interdito, instituir responsabilidades, identificar os interessados, determinar campos de aplicação de regras no tempo e no espaço, o direito tem o costume de se servir de definições com contornos nítidos, critérios estáveis, fronteiras intangíveis. A ecologia reclama conceitos englobantes e condições evolutivas; o direito responde com critérios fixos e categorias que segmentam o real. A ecologia fala em termos de ecossistema e de biosfera, o direito responde em termos de limites e de fronteiras; uma desenvolve o tempo todo, por vezes extremamente longo, os seus ciclos naturais, o outro impõe o ritmo curto das previsões humanas. E eis o dilema: ou o direito do ambiente é obra de juristas e não consegue compreender, de forma útil, um dado decididamente complexo e variável; ou a norma é redigida pelo especialista, e o jurista nega esse filho bastardo, esse <direito de engenheiro>, recheado de números e de definições incertas, acompanhado de listas intermináveis e constantemente revistas.

Para Santos (1998, p. 2), a disjunção entre Direito e *Natureza* tem suas raízes na própria concepção do Estado moderno, pois:

(...) o contrato social assenta em critérios de inclusão que, portanto, são também critérios de exclusão. (...) O primeiro é que o contrato social inclui apenas os indivíduos e suas associações. A natureza é assim excluída do contrato, e é significativo a este respeito que o que está antes ou fora dele se designe por estado de natureza. A única natureza que conta é a humana e mesmo esta apenas para ser

domesticada pelas leis do Estado e pelas regras de convivência da sociedade civil. Toda a outra natureza ou é ameaça ou é recurso.

A ausência de diálogo entre o conhecimento científico dedicado à proteção de sistemas naturais, por um lado, e a Ciência Jurídica, por outro, decorre, portanto, de fatores epistemológicos e filosóficos inerentes à arquitetura dos saberes, no contexto da cultura ocidental contemporânea. Abordagens restritivamente disciplinares, ainda predominantes no âmbito acadêmico, dificultam a percepção das múltiplas redes de interação que os sistemas naturais contêm em si, que eles mantêm uns com os outros (CAPRA, 2000) e com os vários aspectos da realidade (econômico, social, jurídico, etc.). Ignora-se, assim, o fato de que os sistemas naturais, como outros objetos submetidos à cognição, apresentam fronteiras “(...) cada vez menos definidas; são constituídos por anéis que se entrecruzam em teias complexas com os dos restantes objectos, a tal ponto que os objectos em si são menos reais que as relações entre eles” (SANTOS, 2000, p. 73).

Em face disso, a conservação de sistemas naturais tem encontrado como obstáculo o isolamento disciplinar — “semi-cego”, por definição (SANTOS, 2000) — a que a cultura científica dominante submete os estudos dedicados a esses sistemas. Dito de outro modo, a fragmentação de saberes, uma derivante da arquitetura que informa (EPSTEIN, 1986) a construção da ciência moderna, acaba vindo a contribuir para a quebra da ordem e para a completa descaracterização dos sistemas naturais. Com particular acuidade, Leff (2002, p. 161) observa que:

O conhecimento, ao fragmentar-se analiticamente para penetrar nos entes, separa o que organicamente está articulado; sem saber, sem intenção expressa, gera uma sinergia negativa, um círculo vicioso de degradação ambiental que o conhecimento já não compreende nem contém. (...) Movimento perverso do conhecimento que, em vez de avançar transcendendo a ignorância numa “dialética de iluminação”, vai gerando suas próprias sombras, construindo um objeto transgênico que já não se reconhece no saber das ciências.

No âmbito das reflexões que antecedem à *Rio + 20* - Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (2012), este ensaio tem como objetivo geral analisar criticamente a legislação ambiental-florestal brasileira ante a necessidade de proteção da conectividade e diversidade fitoecológica no âmbito do bioma Cerrado. Para essa finalidade, desenvolvem-se os seguintes estudos, como objetivos específicos: (1) caracterização geral dos aspectos biológicos e contextuais socioeconômicos do bioma; (2) avaliação crítica da Constituição brasileira (Brasil, 1988) e da referida legislação quanto à sua capacidade de

proteger a riqueza fitoecológica do Cerrado; (3) apresentação de contributos ao desenvolvimento de análises e investigações que, inspiradas pela ideia de transdisciplinaridade, conduzam ao restabelecimento de um diálogo efetivo entre o Direito e as Ciências Ambientais, tendo em vista a elaboração, interpretação e aplicação de normas jurídicas de modo compatível com as características dos sistemas naturais, em geral, e do bioma Cerrado, em particular.

1 O Reino das Oréades: da riqueza biológica a um “drama em silêncio”

1.1 Aspectos fitofisionômicos gerais e diversidade biológica do Cerrado

Na visão de Pádua (2009), o viajante bávaro Carl Friedrich Philipp von Martius (1958) elaborou uma das “mais deliciosas” propostas de sistematização tipológica da natureza brasileira. No manuscrito “A fisionomia do Reino Vegetal no Brasil”, de 1824, o estudioso buscou inspiração na mitologia grega, à maneira da cultura neoclássica europeia, para classificar a diversidade ecológica do território brasileiro em cinco grandes reinos, simbolizados por deuses ou ninfas gregas. Aos sertões interioranos do Cerrado, Martius dedicou a designação simbólica de “Reino das Oréades”. De acordo com a mitologia grega, *Oréades* eram ninfas, símbolos da graça criativa e fecundante da natureza, que governavam os campos a serviço da deusa *Diana*, habitavam e protegiam as montanhas, cavernas e grutas. Eram mortais, mas tinham vida muito longa. Tinha o poder de curar, profetizar e nutrir.

Estimativas dão conta de que este “Reino”, a que hoje se denomina *Cerrado* (QUINTELA, 2010), ocupa aproximadamente 24% do território brasileiro (2.036.488 km²), o que lhe confere a condição de segunda maior província florística do País (AQUINO, 2006). O Cerrado possui fronteiras, compartilha áreas de transição e mantém fluxos gênicos com outros biomas existentes no Brasil (Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal). É também nesse bioma que se encontram as nascentes e os aquíferos dos principais rios e bacias hidrográficas do País (AQUINO, 2006; MMA, 2010).



Figura 1: Mapa de Biomas do Brasil (Fonte: IBGE, 2004).

Do ponto de vista fitofisionômico (forma da vegetação), o termo “Cerrado” é polissêmico, apresentando três acepções técnicas distintas (WALTER, 2006). A primeira, geral, concerne à província fitogeográfica (como um todo) predominante no Brasil Central. Nessa acepção, o vocábulo designa o “mosaico” de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) existentes na referida província (KLINK; MACHADO, 2005). A segunda, cerrado em sentido amplo (*lato sensu*), alude às formações savânicas e campestres do bioma, a incluir desde o cerradão, de estrutura arbórea mais densa, até o campo limpo. “Portanto, sob este conceito” — explica Walter (2006, p. 37) — “(...) há uma única formação (tipicamente) florestal incluída, o Cerradão”. A última acepção, cerrado em sentido estrito (*stricto sensu*), é, para o ecólogo, a que melhor identifica e representa o bioma. Aproximando-se da noção usual de savana, ela se reporta a uma “(...) formação tropical com domínio de gramíneas, contendo uma proporção maior ou menor de vegetação lenhosa aberta e árvores associadas” (COLLINSON, 1988 *apud* WALTER, 2006, p. 37). Como explica Henriques (2005), a vegetação do bioma Cerrado é formada por um mosaico heterogêneo de fisionomias vegetais, com as fisionomias campestres em uma extremidade e as florestais em outra, caracterizando-se, assim, um gradiente altura-densidade (EITEN, 1972, 1982). Esse gradiente forma um *continuum* fitofisionômico, pois não há limites evidentes entre uma fisionomia vegetal e outra, e formas intermediárias podem ocorrer entre elas (HENRIQUES, 2005). Há outras formações vegetais no bioma Cerrado (p.ex., campos rupestres, campos úmidos, matas de galeria), que apresentam estruturas e fisionomias semelhantes às do sobredito gradiente

fisionômico, mas que se diferenciam pela composição florística e por fatores edáficos (HENRIQUES, 2005). O *continuum* e a diversidade de fisionomias vegetais presentes no bioma Cerrado são representados na Figura 2.

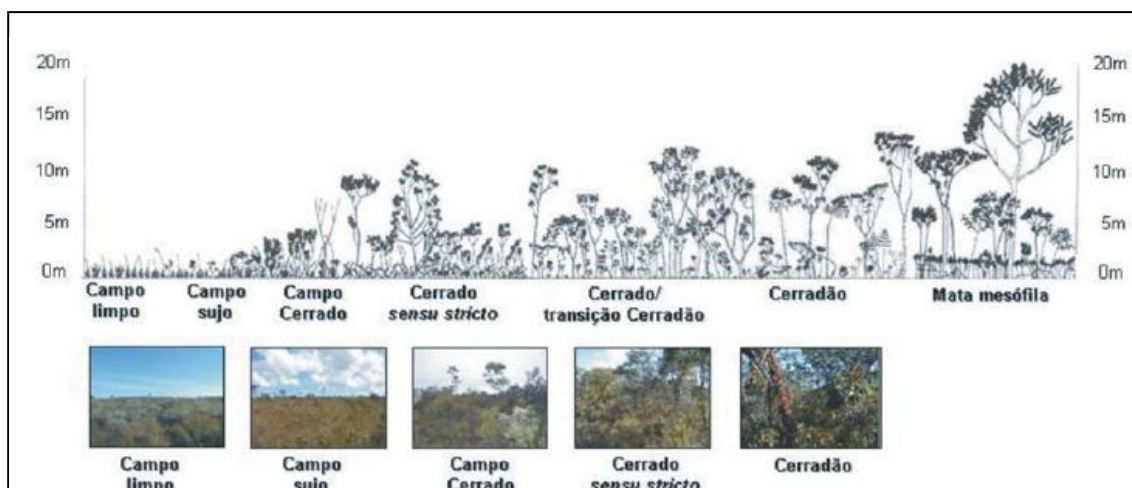


Figura 2: Principais fitofisionomias encontradas no bioma Cerrado (Fonte: BITENCOURT *et al.*, 1997 *apud* FERREIRA *et al.*, 2006).

Uma típica vegetação savânica preenche a maior parte do bioma. De 80 a 90% do Brasil Central, segundo Eiten (1972, 1977, 1978), citado por Walter (2006). Esse dado é relevante diante da constatação – entristecedora – de que em muitas partes do globo, notadamente no Brasil, paisagens sem cobertura arbórea densa não sensibilizam atores sociais e institucionais tanto quanto as que o senso comum reconhece como florestais. Em trabalho datado de 1930, o cientista mineiro Frederico Carlos Hoehne (1930), citado por Franco e Drummond (2005, p. 6), já argumentava que não apenas as florestas, mas também as demais fitofisionomias existentes do Brasil, são dignas de reconhecimento. Ao aludir ao Cerrado, o estudioso, um dos primeiros a empreender estudos sistemáticos, abrangentes e de longa duração sobre a flora do País, reclamava que: “(...) os campos agrestes (...) nunca mereceram a nossa atenção. As chamuscas os devoraram, sem que pela nossa mente passasse a ideia de que são admiráveis, ricos e dadivosos”.

Embora portador de uma notável riqueza biológica, o Cerrado, especialmente em suas feições-savana, não tem sua importância reconhecida por grande parte dos atores sociais e institucionais. Maciel (2008) detecta um “discurso de inferiorização do Cerrado”. No contexto brasileiro, as fisionomias florestais da Amazônia e os remanescentes da Mata Atlântica atraem uma atenção muito maior do Poder Público e dos movimentos ambientalistas (WALTER, 2006). Até mesmo os livros didáticos de geografia e ciências desestimulam o

interesse pelo segundo maior bioma do País (BIZERRIL, 2004). As savanas, predominantes no Cerrado, são vistas como vegetações de menor importância. “Isso é um erro!” – denuncia Walter (2006, p. 35). “Savanas naturais são um fato biológico, e são importantes por cobrirem vastas superfícies do planeta, podendo ser tão ricas quanto as mais ricas florestas tropicais; como é o caso do Cerrado brasileiro”.

Em realidade, o Cerrado é, ao lado da Mata Atlântica, um dos biomas incluídos na lista de zonas prioritárias (*hotspots*) para conservação da biodiversidade (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 1999). Com efeito, trata-se de uma área estratégica para preservação da diversidade biológica, por apresentar alta heterogeneidade de espécies por metro quadrado, mas estar seriamente ameaçada pela ação humana.

Do ponto de vista da composição florística, o número de plantas vasculares existentes no Cerrado é superior ao encontrado na maioria das regiões naturais do mundo. Plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e lianas somam aproximadamente 10 mil espécies, e estudos prenunciam que esse número possa duplicar (NOVAES, 2008). Não bastasse isso, 44% da flora é endêmica, *i.e.*, tem distribuição restrita à área do bioma (KLINK; MACHADO, 2005). A fauna é igualmente rica, apresentando 159 espécies de mamíferos, das quais 23 são endêmicas. O número de espécies de aves catalogadas chega a 837 (29 endêmicas). O Cerrado abriga também cerca de 180 espécies de répteis (20 endêmicas) e 113 de anfíbios (32 endêmicas) (AQUINO, 2006).

Todos esses indicadores fazem do Cerrado uma das mais ricas savanas tropicais do planeta e tornam evidente sua singularidade e “dignidade biológica” (ALVARENGA, 2007). Dignidade bastante para justificar sua máxima proteção possível, às luzes de uma razão que, atenta à amplitude diacrônica do direito fundamental ao meio ambiente, expressamente declarado pela Constituição brasileira (Brasil, 1988), atribua ao bioma o valor de genuína herança natural. Uma herança que se materializou, após uma lenta evolução geológica e ecossistêmica, em conjuntos paisagísticos de longa e complexa elaboração fisiográfica, paisagística e ecológica. Como admoesta Ab’Sáber (2003, p. 10):

Mais do que simples espaços territoriais, os povos herdaram paisagens e ecologias, pelas quais certamente são responsáveis, ou deveriam ser responsáveis. Desde os mais altos escalões do governo e da administração até o mais simples cidadão, todos têm uma parcela de responsabilidade permanente, no sentido da utilização não-predatória dessa herança única que é a paisagem terrestre.

1.2 Cenário de uso socioeconômico do Cerrado

Não obstante a comunidade científica internacional reconheça o Cerrado como um *hotspot*, o desmatamento, principalmente para o avanço das fronteiras agropecuárias, marcha a passos largos. Tão largos que algumas estimativas preveem o desaparecimento do bioma antes que a segunda metade do século XXI se inicie (MACHADO *et al.*, 2004). Desoladora antevisão de um cenário que pode vir a se concretizar devido, em certa medida, a um dilema subjacente à definição das políticas e normas jurídicas atinentes aos recursos naturais existentes no Cerrado. Se, por um lado, movimentos sociais e pesquisadores postulam a conservação e recuperação da região, a chamada “bancada ruralista”, financiada por expoentes do setor produtivo, demanda, por outro, o uso de centenas de milhares de hectares adicionais para a expansão do agronegócio e de outras atividades empresariais, como a implantação de novos parques industriais e parcelamentos do solo para fins urbanos.

Como constata Ab’Sáber (2003, p. 24), persiste no Brasil, em linhas gerais, “(...) uma implicância atávica pelos ‘sertões’ florestados extensivos que dificultaram a vida dos primeiros povoadores”. Implicância que, em relação ao Cerrado, parece ser mais intensa e renitente, por se articular com uma visão culturalmente sedimentada que diminui a relevância ecossistêmica, social e cultural do bioma.

Por outro ângulo, condições naturais específicas do Cerrado acabam por estimular a conversão extensiva e indiscriminada de terras na região. Como observa Mantovani (2003, p. 393):

Pelo fato de o cerrado situar-se em topografia favorável à agricultura, é um bioma que vem sendo devastado em todo o país, e por ser rico em espécies de gramíneas, é usado como pasto natural para a pecuária extensiva, estimulada pela derrubada e rareamento de arbustos e árvores, colocando os nutrientes em disponibilidade na atmosfera e no solo, por meio das queimadas.

Em 2002, estudo baseado em imagens de satélite MODIS concluiu que 55% da vegetação do bioma já haviam sido suprimidos ou transformados pela ação humana. Percentual que equivale a quase três vezes ao correspondente à cobertura vegetal nativa retirada da Amazônia até aquele ano (MACHADO *et al.*, 2004). As taxas anuais de desmatamento também são mais elevadas no Cerrado. Entre 1970 e 1975, a média do desflorestamento no bioma atingiu o número impressionante de 40 mil km²/ano, 1,8 vezes a taxa verificada na Amazônia durante o período 1978-1988. Os níveis atuais de supressão de matas no Cerrado não são menos desoladores. Enquanto as atenções do Governo Brasileiro e da comunidade internacional se concentram no combate ao desmatamento na Amazônia, o Cerrado vem perdendo, em média, 21.260 km² de vegetação original por ano, conforme dados

recentes do Ministério do Meio Ambiente (SALOMON, 2009). Paisagens antes ricas em diversidade biológica, cultural e de multifacetadas fitofisionomias vão se transformando em espaços homogêneos, destinados ao cultivo extensivo de grãos. Entre 2002 e 2008, o bioma sofreu perdas de vegetação equivalentes à metade do território do Estado de São Paulo. Esse ritmo de desmatamento corresponde a mais que o dobro das estimativas de abate de árvores na Amazônia em 2009. Segundo o programa de monitoramento por satélites da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), menos de 5% da área total do bioma apresenta remanescentes de vegetação com mais de 2 mil hectares contínuos (NOVAES, 2008). A Figura 3 representa, na escala do bioma, o desmatamento acumulado até o ano de 2008. Interpretando-a visualmente, nota-se a perda da continuidade espacial da vegetação ao longo do Cerrado.

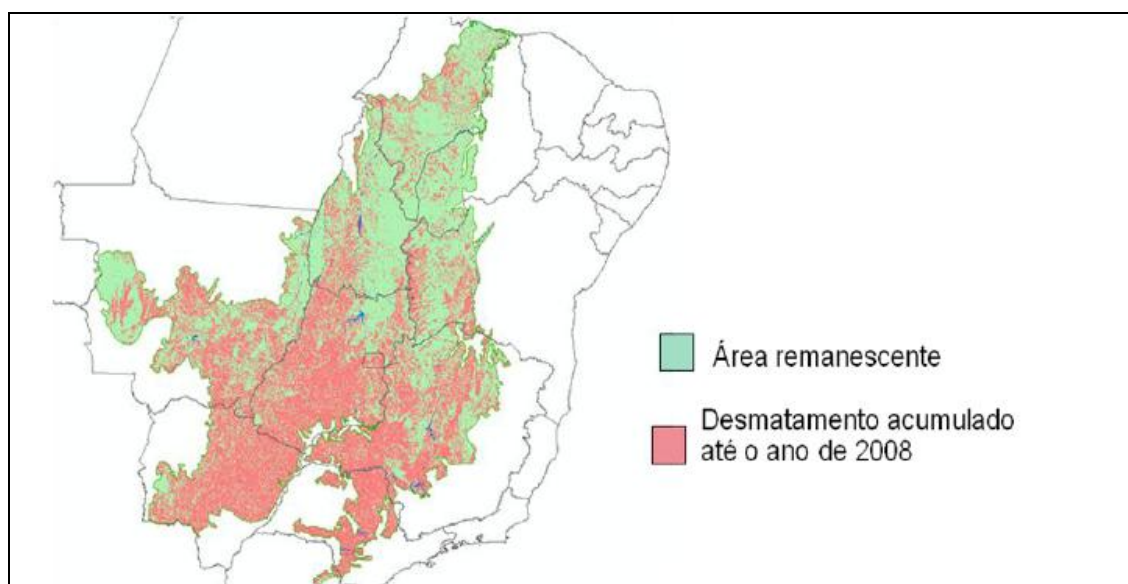


Figura 3: Mapa do bioma Cerrado contendo a distribuição espacial das áreas com vegetação remanescente (verde) e desmatamento acumulado até 2008 (rosa) (Fonte: MMA, 2010).

Em contraposição, as áreas do bioma convertidas em unidades de conservação ainda não são capazes de conter um processo de devastação com tamanha amplitude (AQUINO, 2006).

Todos esses fatos compõem um cenário entristecedor e que contrasta com a recomendação científica de que o Poder Público, em escalas nacional, regional e local, deve adotar uma postura de “desmatamento zero”, ou ao menos de “desmatamento evitado” (LAVRATTI; PRESTES, 2009), para o Cerrado, até que se possa conceber um planejamento integrado e estratégico para o uso dos recursos naturais do bioma (MACHADO *et al.*, 2004).

Enquanto isso não ocorre, as transformações na região persistem e são acompanhadas por muitos impactos socioambientais negativos, tais como: fragmentação de habitats, decréscimos na biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão e compactação dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios nos ciclos do carbono, modificações climáticas regionais, perda de nutrientes e erosão de sociodiversidade (KLINK; MACHADO, 2005). Ademais, deve-se realçar a suscetibilidade de extensas áreas do Cerrado à *desertificação* por fatores antropogênicos (desmatamento, pastoreio excessivo), nomeadamente nalgumas regiões dos Estados do Ceará e Piauí, onde o processo já se encontra em fase avançada (MANTOVANI, 2003, p. 397). Em conjunto, todas essas transformações poderão acarretar impactos negativos para os outros domínios de natureza do País, pois, como adverte Sawyer (2007, p. 4):

Água, biodiversidade e clima são interdependentes. A água depende da cobertura vegetal, ou seja, da flora, cuja reprodução, por sua vez, depende da fauna para polinizar flores e dispersar sementes e esporos. A flora e a fauna dependem das chuvas e dos fluxos das veredas, córregos e rios. Retirando-se qualquer um dos elos, rompe-se a cadeia vital e o ecossistema todo pode entrar em colapso. A diversidade é fator importante na adaptação à mudança climática. Se os ecossistemas centrais do Brasil entrarem em colapso, os outros ecossistemas também serão prejudicados.

À face de tal conjuntura, um dos principais desafios para a conservação do Cerrado consiste em evidenciar a relevância social, científica, medicinal, cultural, etc. da flora e da fauna existentes do bioma. As discussões que embasam a elaboração de normas jurídicas e planos de gestão para a província natural em foco devem considerar o acervo de informações científicas “(...) tanto sobre espécies e habitats quanto sobre funcionamento de ecossistemas, uma vez que as modificações da paisagem têm implicações sobre o regime de queimadas, a hidrologia, a ciclagem e os estoques de carbono e possivelmente sobre o clima” (KLINK; MACHADO, 2005, p. 152). Na mesma linha, Henriques (2003, p. 36) pondera que:

(...) o cenário ambiental — no cerrado e nas regiões vizinhas — que definirá o uso dos recursos naturais, como a água, e a qualidade de vida dos brasileiros no final da primeira metade do século 21 vai depender, e muito, das decisões políticas e do aproveitamento do conhecimento técnico existente hoje. Só assim será possível evitar ou minimizar os impactos negativos da destruição e degradação do cerrado.

1.3 O “silêncio” da Constituição brasileira e seus impactos negativos no Cerrado

Os altos índices de devastação e fragmentação do Cerrado derivam, em parte, do modo discriminatório pelo qual alguns preceitos-chave do ordenamento jurídico brasileiro tratam os biomas existentes no País. O fato de a grande savana brasileira não ter sido incluída entre as regiões naturais que a Constituição brasileira (Brasil, 1988) considera como “patrimônio nacional” contribui, assertiva a literatura especializada, para o descaso com que atores sociais, políticos e econômicos a tratam. Cerrado, Caatinga e Pampa são vistos, por muitos, como “primos pobres” entre os biomas existentes no Brasil.

O “silêncio” da Constituição/1988 em relação ao Cerrado gera repercussões negativas para a proteção do bioma no patamar normativo infraconstitucional. No que atine à Reserva Legal (RL), p.ex., enquanto proprietários rurais na Amazônia são obrigados a conservar 80% da cobertura vegetal nativa em suas glebas, o percentual da reserva florística obrigatória não ultrapassa a casa dos 20% no Cerrado. No limite, o “silêncio” do texto constitucional quanto ao Cerrado, uma resultante de pré-noções que diminuem, por desconhecimento, a importância biológica das formas de vegetação presentes no bioma, acaba favorecendo os altos níveis de desmatamento e fragmentação dos ecossistemas do sistema natural em foco.

Soma-se a isso o fato, como se verá no tópico seguinte, de a atual legislação ambiental-florestal não considerar obrigatória, senão apenas como uma recomendação, a conservação da conectividade da vegetação na escala de bacia hidrográfica. Em linhas gerais, as leis federais e estaduais não contêm regras que obriguem ou incentivem proprietários rurais e Poder Público a conservar o *continuum* da vegetação na paisagem ecológica.

Em articulação, a desproteção constitucional do Cerrado e o tratamento normativo insuficiente da conservação da conectividade fitoecológica têm vindo a contribuir para a devastação das diversas fitofisionomias presentes no bioma, tornando consistentes os riscos de sua completa descaracterização nos próximos vinte ou trinta anos.

1.4 Legislação ambiental-florestal e conservação fitoecológica

A preservação da conectividade da vegetação é uma condição necessária para o “bom funcionamento” do sistema natural em que ela se distribui (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2005; KETTUNEN *et al.*, 2007), sendo conhecidos alguns impactos negativos da perda dessa conectividade. Destacam-se entre eles: (1) diminuição e alteração dos habitats propícios à vida e reprodução de espécies de flora e fauna; (2) efeitos de reunião, como desequilíbrios das populações das espécies e aumento da competição por recursos; (3) isolamento e quebra das

dinâmicas espaciais das espécies; (4) extinção de espécies; (5) introdução de espécies alóctones; (6) efeito de borda e favorecimento das condições de vulnerabilidade dos remanescentes de vegetação (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2005; TABARELLI; GASCON, 2005).

Todavia, a legislação ambiental-florestal brasileira ainda não contém preceitos que, a reconhecer essa condição para a sustentabilidade dos sistemas naturais, obriguem os diversos atores sociais, públicos e privados, à preservação da conectividade da vegetação. Essa conclusão baseia-se nas seguintes observações:

- a) Ao se tomar a bacia hidrográfica como territorialidade de análise, vê-se que as autorizações para desmatamento não estão condicionadas à preservação da conectividade entre os remanescentes de vegetação existentes em diferentes propriedades rurais;
- b) O dimensionamento e a localização das Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) baseiam-se numa lógica espacial predominantemente quantitativa (euclidiana). Em linhas gerais, a amplitude e alocação de tais espaços territoriais especialmente protegidos resultam de percentuais fixos preestabelecidos em lei, sendo desconsideradas, na maioria das situações, as características específicas de cada paisagem e as complexas cadeias de inter-relacionamentos ecossistêmicos existentes na bacia hidrográfica;
- c) Apesar do fato de a bacia hidrográfica ter sido declarada como marco territorial da Política Agrícola (Brasil, 1991) e da Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997), ela não tem sido considerada, na prática, para esses desígnios. A definição dos locais para instituição de áreas de RL se atém, na maioria das vezes, aos limites das glebas; não há uma visão sistêmica, abrangente da bacia como um todo, a orientar os *loci* mais adequados para abrigar tais áreas protegidas. No limite, a legislação florestal e a prática administrativa correlata acabam vindo a contribuir para a configuração de paisagens com vegetações fragmentadas, *i.e.*, descontínuas no espaço geográfico.

Essas observações são confirmáveis na análise da evolução da paisagem numa região de recarga da sub-bacia do ribeirão Entre Ribeiros e da sub-bacia do rio São Marcos, na região de Paracatu, porção noroeste de Minas Gerais, na divisa com o Distrito Federal (porção

centro-oeste do Brasil). Ao se comparar a situação da cobertura vegetal dessa área entre 1964, ano que antecedeu a promulgação da lei florestal vigente no intervalo analisado (Brasil, 1965), e 2005, verifica-se que o “mosaico” de matas nativas, formado pelas diversas fitofisionomias do Cerrado, cedeu espaço para atividades humanas, nomeadamente para o “agronegócio”. A refletir o sobredito “preconceito” em relação ao bioma, que atinge precipuamente as suas feições savânicas, as áreas de campo, campo cerrado e cerrado *stricto sensu* diminuíram sensivelmente no período considerado, conforme quantificado na Tabela 1. Entrementes, não se verificou um esforço político-administrativo consistente visando à implantação de corredores ecológicos para interligar os remanescentes de vegetação nativa, omissão que, na prática, coloca em risco a conservação dos sistemas naturais existentes na região. As figuras abaixo representam cartograficamente os processos de quebra da conectividade da vegetação e de perda de diversidade fitofisionômica que ocorreram na região de recarga estudada.

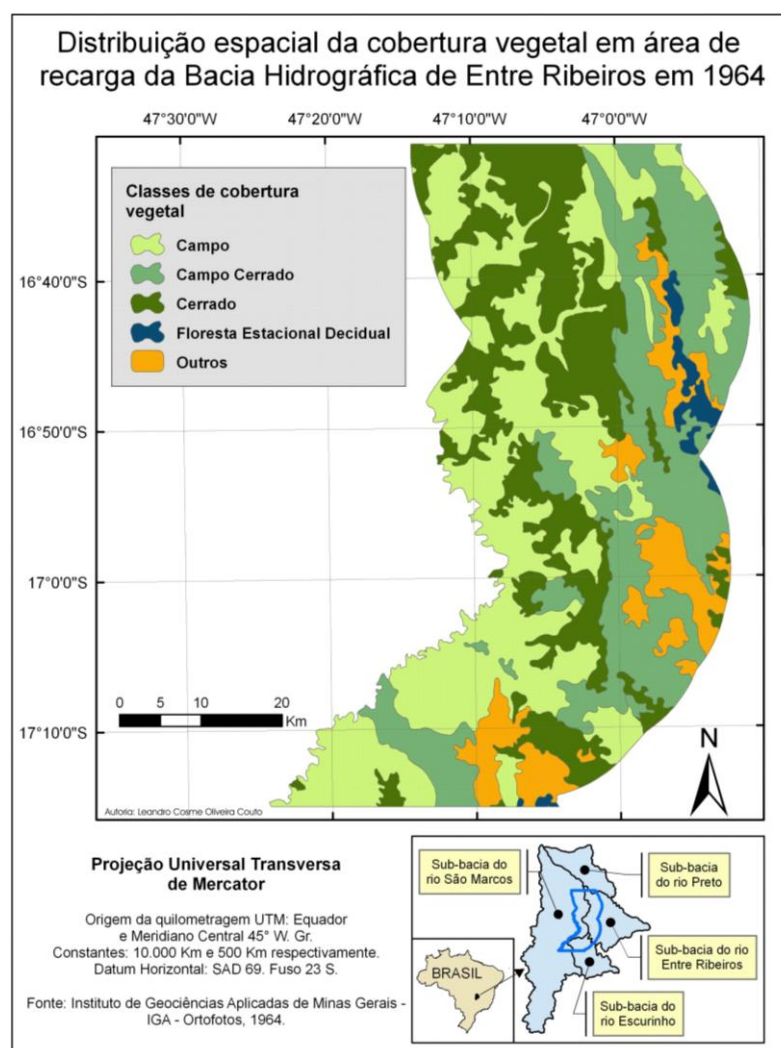


Figura 4: Carta da distribuição especial da cobertura vegetal em área de recarga da bacia hidrográfica em Entre Ribeiros em 1964 (Fonte: Alvarenga, 2010).

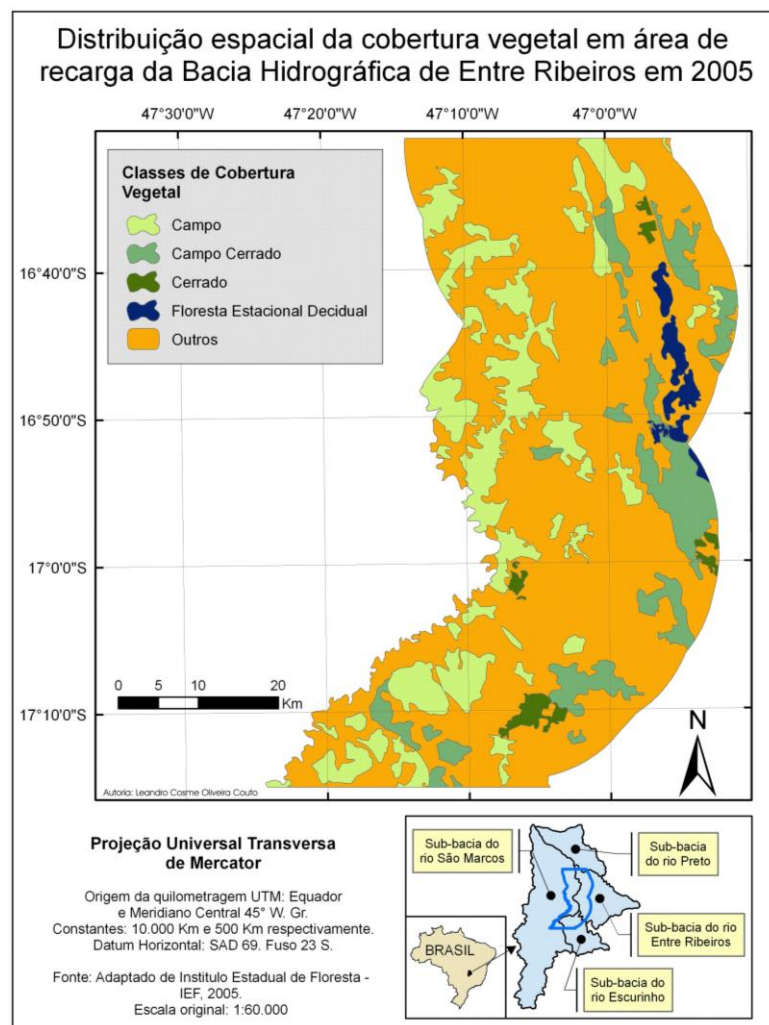


Figura 5: Carta da distribuição especial da cobertura vegetal em área de recarga da bacia hidrográfica em Entre RIBEIROS em 2005 (Fonte: Alvarenga, 2010).

Tabela 1: Quantificação da variação temporal da cobertura vegetal em área de recarga da bacia hidrográfica do ribeirão Entre RIBEIROS: 1964-2005 (Fonte: Alvarenga, 2010).

CLASSES DE COBERTURA VEGETAL	Área em 1964		Área em 2005		Variação entre 1964 e 2005		
	Km ²	% da área	Km ²	% da área	Km ²	% da área	% relativa à classe
Campo (de altitude, limpo e sujo)	1.010,9	36,00	491,0	17,49	-519,9	-18,51	-51,43
Campo cerrado	745,5	26,55	272,4	9,70	-473,1	-16,85	-63,46
Cerrado <i>stricto sensu</i>	745,1	26,54	37,6	1,34	-707,6	-25,20	-94,96
Floresta estacional decidual	49,4	1,76	49,3	1,76	-0,1	0,00	-0,14
Outros (espaço antropizado com áreas cultivadas ou urbanas, pastagens e solo exposto)	257,1	9,15	1.957,7	69,72	1700,6	60,56	661,60
Total de cobertura nativa	2.551,0	90,8	850,3	30,28	-1.700,6	-60,56	-66,67
Total da área comparada	2.808,0	100,00	2.808,0		100,00		-

Como se vê, o intervalo 1964-2005 significou uma drástica transformação da paisagem: a área ocupada por atividades humanas cresceu 661,60% durante o intervalo considerado, o que corresponde a 60,56% do cenário em foco, que antes abrigava as diversas e biologicamente ricas fitofisionomias do bioma Cerrado.

Os subtipos vegetais com fisionomia savânica apresentaram diminuição de área superior a 50%. Em 1964, cerrado e campo cerrado ocupavam áreas com extensões quase equivalentes; todavia, o cerrado apresentou maior redução de área, com índice de 94,96%, enquanto o campo cerrado mostrou redução de 63,46%, correspondendo em 2005, respectivamente, a 1,34% e 9,70% da área. As áreas de campo também foram severamente reduzidas, diminuindo 51,43 %, ao passo que a floresta estacional decidual – de fisionomia tipicamente florestal (em sentido estrito) – apresentou redução mínima de 0,14%, ínfimo em termos fitogeográficos.

Dadas as inter-relações dos diversos elementos ecossistêmicos, pode-se afirmar que a sensível diminuição das matas e a consequente perda da conectividade da vegetação colocam a região numa situação de vulnerabilidade ambiental. Isso porque tais processos antropogênicos afetam as condições de sobrevivência da fauna e da flora, aumentam a suscetibilidade do solo a processos erosivos e à desertificação, alteram o regime de circulação hídrica, entre outros impactos negativos.

Considerações finais: sobre o Direito, a Ciência e o destino do *Reino das Oréades*

Os processos de degradação e fragmentação dos sistemas naturais existentes no Brasil, bem como a lógica que lhes é subjacente, remontam ao período colonial. Não raramente, essa lógica atualiza-se em práticas sociais e institucionais no País. Em linhas gerais, a paisagem da *Terra Brasilis* continua sendo vista como “embaraço” ao livre desenvolvimento das forças produtivas, e atores governamentais e econômicos brasileiros ainda se veem à face do “velho dilema” de que, para aproveitar economicamente o espaço, é necessário sacrificar a cobertura florestal nativa (AB’SÁBER, 2003, p. 24).

Como *idée-force*, a noção de desenvolvimento sustentável se opõe teoricamente aos sobreditos processos. Contudo, não há consenso acerca de sua teorização e operacionalização. Embora traga consigo, por sua conotação utópica, um grande potencial de transformação da realidade, ela ainda carece de significado tangível, pouco se contrapondo, na prática, à pilhagem de bens naturais no Brasil.

Não obstante, ao menos no que toca à conservação dos sistemas naturais (ecossistemas, bacias hidrográficas, biomas, entre outros), estudiosos acordam que a sustentabilidade há de estar assente em bases científicas, *i.e.*, em informações e recomendações fornecidas pelas ciências dedicadas à conservação da natureza (Ecologia, Fitogeografia, Geografia, etc.). A utilização não predatória dos ambientes terrestres exige o (re)conhecimento das “(...) limitações de uso específicas de cada tipo de espaço e paisagem” (AB’SÁBER, 2003, p. 10).

Entrementes, em sentido oposto ao dessa assertiva, os processos de criação e aplicação da legislação ambiental-florestal não têm levado em consideração, em muitos casos, o acervo de contribuições científicas para a conservação dos domínios naturais ocorrentes no Brasil. Fatores inerentes à produção do conhecimento técnico-científico, no contexto do paradigma dominante, têm vindo a afastar a reflexão e a experiência jurídica e política da compreensão dos aspectos ontológicos a serem observados para a conservação dos sistemas naturais. Verificam-se não raramente, assim, contradições entre proposições da Ecologia, da Geologia Ambiental, da Fitogeografia e de outras ciências, que têm como objetivo a conservação dos sistemas naturais, por um lado, e manifestações concretas do Direito Ambiental (legislação, sua aplicação jurisdicional, administrativa, etc.), por outro.

Como forma de superar essa situação-problema, compreende-se que as proposições científicas atinentes à conservação de sistemas naturais, nomeadamente as relativas à conectividade e à fitodiversidade no bioma Cerrado, ao qual se dedica ensaio – precisam ser integradas aos processos de criação, interpretação e aplicação de normas jurídicas e outros instrumentos de gestão ambiental. Trata-se, portanto, de restabelecer as relações de solidariedade entre o Direito e a *Natureza*, de maneira que a legislação ambiental e sua implementação possam estar alinhadas com as leis ontológicas que, *a priori*, permitem e determinam a existência e o funcionamento dos ecossistemas.

Quanto ao destino do *Reino de Oréades*, acredita-se que ele depende, em parte, dessa reinvenção epistemológica do Direito, que, ao se abrir ao diálogo com os saberes científicos e experienciais dedicados à *Natureza*, poderá reconhecer a “dignidade” do bioma Cerrado e lhe garantir uma proteção condizente e proporcional a seu valor biológico. A outra parte, essa cabe aos seres de boa vontade...

Referências

AB’SÁBER, A.N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALVARENGA, L.J. **Avaliação geológico-ambiental da compatibilidade da legislação florestal para a conservação da continuidade floral no bioma Cerrado**. 2010. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Departamento de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

ALVARENGA, L.J. Um novo olhar para o Cerrado: ensaio interdisciplinar para o (re)conhecimento da dignidade florística e jurídica do bioma. **De Jure**, Belo Horizonte, n. 9, p. 320-336, jul./dez., 2007.

ANAYA, F.; BARBOSA, R.; SAMPAIO, C. Sociedade e biodiversidade na Mata Seca Mineira. **Unimontes científica**, Montes Claros, n. 8, p. 35-40, jan./jul. 2006.

ANDRADE, C.D. **Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: AC&M Ed.; Sette Letras, 1997.

ANTONIL, A.J. **Cultura e opulência no Brasil por suas drogas e minas**, 1711. Disponível em: <http://www.cchla.ufpb.br/pergaminho/1711_cultura_-_antonil.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2008.

AQUINO, F.G. **Cerrado e Caatinga: patrimônios nacionais esquecidos?** 2006. Disponível em: <<http://agrosoft.org.br/agropag/20821.htm>>. Acesso em: 02 jun. 2012.

BENJAMIN, A.H. Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição brasileira. In: CANOTILHO, J.J.G.; LEITE, J.R.M. (Orgs.). **Direito Constitucional Ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007, p. 57-130.

BIZERRIL, M.X.A. O Cerrado nos livros didáticos de Geografia e Ciências. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 32, n. 192, p. 56-60, 2004.

BITENCOURT, M.D. *et al.* Identificação de fisionomias de Cerrado com imagem índice de vegetação. In: **Congresso Brasileiro de Ecologia**, 1, Anais, p. 316-320, 1997.

BRANDON, K. *et al.* Conservação brasileira: desafios e oportunidades. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, n. 1, p. 7-13, jul. 2005.

BRASIL. **Constituição da República**, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 21 mai. 2012.

_____. _____. Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 20 mai. 2012.

_____. Lei 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm>. Acesso em: 21 mai. 2012.

_____. Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 21 mai. 2012.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução N.R. Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 2000.

COLLINSON, A.S. **Introduction to world vegetation**. 2.ed. London: Unwin Hyman Ltd., 1988.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (Brasil). **Hotspots**: as regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta, 1999. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br>>. Acesso em: 18 jul. 2007.

DESCOLA, P. *Construyendo naturalezas: ecología simbólica y práctica social*. In: DESCOLA, P.; PÁLSSON, G. (Orgs.). **Naturaleza y sociedad: perspectivas antropológicas**. Tradução Stella Mastrangelo. México: Siglo Veintiuno Ed., 2001.

DUSSEL, E. **1492**: o encobrimento do outro: a origem do mito da modernidade: Conferências de Frankfurt. Tradução J.A. Clasen. Petrópolis: Vozes, 1993.

EITEN, G. *A sketch of vegetation of Central Brazil*. In: **Congresso Latino-Americano de Botânica**, Congresso Nacional de Botânica, Anais, p. 1-37, 1978.

_____. *Brazilian "savannas"*. In: HUNTLEY, B.J.; WALKER, B.H. (Orgs.). ***Ecology of tropical savannas***. Berlim: Springer Verlag, p. 24-27, 1982.

_____. Delimitação do conceito de cerrado. **Arquivos do Jardim Botânico**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 125-134, 1977.

_____. *The cerrado vegetation of Brazil*. **The Botanical Review**, New York, n. 38, p. 201-341, 1972.

EPSTEIN, I. **Teoria da informação**. São Paulo: Ática, 1986.

FERREIRA, M.E. *et al.* Análise comparativa dos produtos MODIS Ecologia para o Monitoramento Biofísico Ambiental do Bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Geofísica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 251-260, abr./jun. 2006.

FEYERABEND, P. **Adeus à razão**. Coimbra: Edições 70, 1991.

FRANCO, J.L.A.; DRUMMOND, J.A. Frederico Carlos Hoehne: a atualidade de um pioneiro no campo da proteção à natureza no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, n. 8, p. 1-26, jan./jun. 2005.

HEIDEGGER, M. A questão da técnica. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 5, p. 375-398, 2007.

HENRIQUES, R.P.B. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. (Orgs.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 73-92, 2005.

_____. O futuro ameaçado do Cerrado brasileiro. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 185, p. 34-39, jul. 2003.

HOEHNE, F.C. **As plantas ornamentaes da Flora Brasileira**. Vol. 1. São Paulo: Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio, 1930.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Comunicação social 21 maio 2004. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impressao.php?id_noticia=169>. Acesso em: 25 jun. 2010.

KETTUNEN, M. *et al.* **Guidance on the maintenance of landscape connectivity features of major importance for wild flora and fauna: guidance on the implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the Habitats Directive (92/43/EEC)**. Londres, Instituto of European Environmental Policy, 2007.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, n. 1, p. 147-155, jul. 2005.

LAVRATTI, P.C.; PRESTES, V.B. **Diagnóstico da legislação**: identificação das normas com incidência em mitigação e adaptação às mudanças climáticas: desmatamento/mudança no uso da terra, 2009. Disponível em <<http://www.planetaverde.org>>. Acesso em: 25 jun. 2010.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. Tradução S. Valenzuela. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MACHADO, R.B. *et al.* **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília: Conservação Internacional (Brasil), 2004.

MACIEL, L.G. **Efetividade e eficácia das reservas legais e áreas de preservação permanente no Cerrado**. Dissertação de Mestrado, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2008.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado**: conservação e desenvolvimento, 2010. Disponível em: <http://www.casacivil.gov.br/arquivos/101116%20-%20PPCerrado_Vfinal.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2012.

MANTOVANI, W. A degradação dos biomas brasileiros. In: RIBEIRO, W.C. (Org.). **Patrimônio ambiental brasileiro**. Coleção Uspiana – Brasil 500 anos. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial, 2003.

MARTINS JR., P.P. **Epistemologia fundamental**: um estudo introdutório sobre a estrutura do conhecimento e a aplicação prática da epistemologia na pesquisa científica. Programa Ciência & Realidade/Epistemologia Aplicada. Apostila. Ouro Preto: UFOP/EM/DEGEO & CETEC, 2000.

MARTIUS, C.F.P. von. A fisionomia do Reino Vegetal no Brasil [1824]. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, n. 10, p. 209-227, 1958.

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

MORAES, A.C.R. **Meio ambiente e Ciências Humanas**. 4.ed. ampl. São Paulo: Annablume, 2005.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução C.E.F. Silva; J. Sawaya. Revisão técnica E.A. Carvalho. São Paulo: Cortez, 2001.

NABUCO, J. **O abolicionismo**. 1883. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv000127.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2009.

NASR, S.H. **Hombre y naturaleza: la crisis espiritual del hombre moderno**. Versión Castellana H.V. Morel. Buenos Aires: Ed. Kier, 1982.

NOVAES, W. **Cerrado**: um drama em silêncio. National Geographic (Brasil), São Paulo, n. 190, p. 54-67, out. 2008.

OST, F. **A natureza à margem da lei**: a Ecologia à prova do Direito. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

PÁDUA, J.A. A herança predatória e sua superação. **Debates sócio-ambientais**, São Paulo, n. 12, p. 15-16, mai. 1999.

_____. A “mente monocultural” e a ocupação autoritária do território brasileiro. **Proposta**, Rio de Janeiro, n. 99, p. 6-12, dez./fev., 2004a.

_____. **Um sopro de destruição**: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2004b.

_____. Um País e seis biomas: ferramenta conceitual para o desenvolvimento sustentável e a educação ambiental. In: PÁDUA, José Augusto (Org.). **Desenvolvimento, justiça e meio ambiente**. Belo Horizonte/São Paulo: UFMG & Peirópolis, p. 118-150, 2009.

QUINTELA, A.C. Do sertão ao Cerrado do Planalto Central: uma questão de nomenclatura. **Revista UFG**, Goiânia, n. 9, p. 242-257, dez. 2010.

RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Orgs.). **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2005.

SALOMON, M. Ritmo de desmate do Cerrado é duas vezes o da Amazônia. **Folha de S. Paulo**, Cad. Brasil, 11 set. 2009, p. A9.

SÁNCHEZ, L.E. Os papéis da avaliação de impacto ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 0, n. 1, p. 138-157, 1996.

SANTOS, B.S. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. Reinventar a democracia: entre o pré-contratualismo e o pós-contratualismo. **Oficina do CES**, Coimbra, n. 107, abr. 1998.

_____. Uma cartografia simbólica das representações sociais: prolegómenos a uma concepção pós-moderna do Direito. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 24, p. 139-172, mar. 1988.

_____. **Um discurso sobre as ciências**. 12. ed. Porto: Afrontamento, 2001.

SAWYER, D. **PEC do Cerrado e Caatinga: pros e contras**, 2007. Disponível em: <http://www.soscerrado.com/html/pec_cerrado.pdf>. Acesso em: 17 out. 2008.

STEIGLEDER, A.M. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

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

VAZ, H.C.L. **Experiência mística e Filosofia na tradição ocidental**. São Paulo: Loyola, 2000.

VEIGA, J.E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3.ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

WALTER, B.M.T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. 2006. 389 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

WHITE JR., L.T. *Historical roots of our ecological crisis*. **Science**, Massachusetts, n. 155, p. 1203-1207, 1967.