

O drama do cerrado brasileiro: fragmentação de saberes, incongruências jurídicas e devastação ambiental

Luciano J. Alvarenga^{*} – Paulo Pereira Martins Junior^{**} – Vitor Vieira Vasconcelos^{***}

El ambiente emerge en el discurso político y científico de nuestro tiempo como un concepto que resignifica nuestra concepción del mundo, del desarrollo, de la relación de la sociedad con la naturaleza. Lo ambiental es el adjetivo que todo lo penetra transformando su ser; es una visión holística que busca reintegrar las partes de una realidad compleja; es el campo del saber que vendría a completar las formaciones centradas de los paradigmas científicos de la modernidad. Así, una serie de disciplinas científicas, de prácticas profesionales y de acciones sociales se han venido “ambientalizando”. (LEFF, 2005).

Introdução

A atitude de descuido que marcou o início da ocupação do território brasileiro, visto como infindável estoque de recursos naturais, ainda está presente na atualidade. A motivação pela conquista e apropriação de novos lugares se expressa, desde o período colonial, 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). Fato é que, à maneira da visão prevalecente na ocupação do Brasil Colônia, muitos continuam vendo as formações vegetais típicas da terra *brasilis*, como um “embaraço” ao livre desenvolvimento das forças produtivas (PÁDUA, 2004). Seria incorreto, entretanto, atribuir tão somente a essa condicionante histórico-cultural a crise socioambiental vivenciada pelo Brasil. Outros fatores, de diversas ordens, concorrem para a configuração experiencial de tal crise, nomeadamente os de ordem epistemológica, *i.e.*, concernentes à forma de produção, reprodução e operacionalização de saberes.

Deveras, o diálogo entre os saberes acerca da “ontologia” (= modo de ser) dos sistemas naturais, por um lado, e os processos de elaboração e aplicação do Direito Ambiental, por outro, tem sido carregado de dificuldades. Para Ost, tais dificuldades derivam da circunstância de que,

^{*} Graduado em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais, especialista em Ambiente, Sustentabilidade e Educação pela Universidade de Évora. Mestre em Ciências Naturais pela Universidade Federal de Ouro Preto. Professor de Direito Ambiental, pesquisador-colaborador da Sociedade de Ética Ambiental (SEA, Portugal).

^{**} Professor Dr. Associado II, Dep. de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, pesquisador do Instituto de Geoinformação e Tecnologia (IGTEC).

^{***} Consultor Legislativo de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável na Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Doutor em Geologia pela Universidade Federal de Ouro Preto, com doutorado-sanduiche em Engenharia de Recursos Hídricos na Universidade de Chulalongkorn (Tailândia). Mestre em Geografia. Especialista em Solos e Meio Ambiente. Bacharel em Filosofia.

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 longo, por vezes extremamente longo, dos 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. Não basta, dirá o jurista desiludido, flanquear de algumas disposições penais uma norma puramente técnica, para fazer realmente uma obra de legislador. (1995, p. 111).

Ademais, essas dificuldades são perceptíveis num âmbito paradigmático marcado por uma “fragmentação de saberes”, que resulta do isolamento dos conhecimentos em “repartições disciplinares”, e que, refletindo-se no espaço, acaba por contribuir para a degradação/fragmentação ambiental. No limite, a lógica de (re)produção subjacente à ciência moderna concorre para o progressivo assolamento dos ambientes naturais. Esse processo, que interliga fragmentação de saberes e fragmentação ambiental, foi bem percebido por Leff, para quem:

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. (2002, p. 161).

Como contraponto a esses processos, propõe-se uma lógica econômico-ecológica que (re)afirme o desenvolvimento sustentável sem negligenciar as diversas formas de conhecimento, desde os saberes tradicionais até a ciência, atinentes à ontologia da Natureza. Nesse plano epistemológico e de ação sociopolítica, a percolação de informações e recomendações provenientes das Ciências Socioambientais (Ecologia, Geologia Ambiental, Fitogeografia, Sociologia Ambiental, Economia Ecológica, História Ambiental, Psicologia Ambiental, etc.), em políticas e normas jurídicas, pode viabilizar correções e aprimoramentos nas práticas atuais de uso dos recursos naturais, gerando efeitos positivos em termos de proteção ambiental.

Para isso, as reflexões em torno do “desenvolvimento sustentável” precisam migrar do campo teórico-discursivo, no qual concepções ideológicas e político-econômicas raramente chegam a um consenso real, para o campo das “exigências próprias da ordem natural”. (MARTINS JÚNIOR, 2000). Transpondo esse modo de

pensar para o âmbito do Direito Ambiental, propõe-se a integração do conhecimento sobre os sistemas naturais (geossistemas, bacias hidrográficas, biomas, etc.), aos processos de criação e aplicação da legislação pertinente, na linha programática do “diálogo de saberes” proposto por Leff (2002). Precisamente nesse sentido, o conhecimento jurídico – deontológico, por definição – há de restabelecer sua conexão com o conhecimento da ordem natural, *i.e.*, com a dimensão ontológica da realidade.

Estudos detalhados sobre fitogeografia (relações entre plantas e ambientes), fitossociologia (relações entre vegetais existentes em determinado território), geologia (composição, estrutura, propriedades físicas, história e estudo dos processos e produtos que dão forma à Terra), etc. são indispensáveis para a elaboração e implementação dos instrumentos jurídicos dedicados à proteção dos ambientes naturais.

Objetiva-se neste capítulo demonstrar de que modo a fragmentação de saberes concorre para a fragmentação de sistemas naturais. A título ilustrativo, demonstra-se espacialmente, a partir de uma exemplificação, em que medida a legislação ambiental-florestal tem sido capaz de preservar a continuidade espacial da vegetação, reconhecida como condição natural *a priori* para o bom funcionamento e a sustentabilidade dos geossistemas. Toma-se como área-exemplo uma região de divisores de água em geomorfologia de chapada, localizada no âmbito do bioma Cerrado, entre as bacias hidrográficas dos rios Paracatu (MG), São Marcos (GO), Alto Paranaíba (MG) e São Mateus (GO). Investigam-se, em suma, pontos de incongruência entre saberes atinentes à ontologia dos sistemas naturais e a configuração da legislação ambiental-florestal.

Como justificativas, considera-se a pertinência atual de reflexões que problematizem as formas de desenvolvimento em curso no Cerrado brasileiro, hoje seriamente ameaçado. Leva-se em conta, também, a relevância teórico-metodológica da construção e (re)afirmação concreta de perspectivas, envolvendo especialmente o Direito Ambiental, assentes no restabelecimento do diálogo entre os diversos saberes dedicados à temática ambiental, bem como de uma avaliação crítica dos atuais instrumentos e das normas protetivos dos recursos naturais (biodiversidade, vegetação, etc.) e hídricos.

1 O Cerrado entre saberes atinentes à sua conservação e o direito ambiental

Aponta-se que o Cerrado ocupa aproximadamente 24% do Brasil (2.036.488 km²), o que lhe confere a condição de segundo maior bioma do País. (ALVARENGA, 2013). Distribuindo-se principalmente no centro do território nacional, o Cerrado possui fronteiras, compartilha áreas de transição e mantém fluxos gênicos com as demais províncias naturais brasileiras (Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal). É nesse

bioma, também, que se encontram as nascentes e os aquíferos dos principais rios e das bacias hidrográficas do País. Ao longo desses cursos d'água, as matas ciliares são verdadeiros braços que partem das florestas Atlântica e Amazônica e adentram no bioma Cerrado, potencializando ainda mais a interação entre esses biomas. Nos divisores das bacias hidrográficas que separam esses biomas, a diversidade de epífitas (orquídeas e bromélias), endêmicas dos campos de altitude do Cerrado, guardam conexão gênica com as epífitas dos biomas florestais adjacentes. (SCARANO, 2002, p. 522).

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, matas de galeria, veredas, etc.) ocorrentes 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, há uma única formação [tipicamente] florestal incluída, o Cerradão.” (WALTER, 2006). A última acepção, cerrado em sentido estrito (*stricto sensu*), aproxima-se da noção usual de savana, reportando-se a uma “formação tropical com domínio de gramíneas, contendo uma proporção maior ou menor de vegetação lenhosa aberta e árvores associadas”. (COLLINSON, 1988).

Uma típica vegetação de savana preenche a maior parte do bioma: de 80 a 90% do Brasil Central, segundo Eiten. (1972, 1977, 1978). Esse dado é relevante diante da constatação 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. O fato é que, a despeito de sua notável riqueza natural, o Cerrado, especialmente em suas feições-savana, não ostenta o prestígio simbólico atribuído a outros biomas, como o Tropical Atlântico e o Amazônico. Equivocadamente, as savanas, predominantes no Cerrado, são tomadas como vegetações com menor importância.

Certo mesmo, entretanto, é que savanas naturais decorrem de um fato biológico e desempenham importantes funções. (WALTER, 2006). Tanto que o Cerrado é, ao lado da Mata Atlântica, um dos biomas brasileiros incluídos na lista de *hotspots* para conservação da biodiversidade. (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 1999). Trata-se, com efeito, de uma das áreas estratégicas para preservação da diversidade biológica, por apresentar alta heterogeneidade de espécies por metro quadrado, mas estar seriamente ameaçada pela ação humana.

Com efeito, em termos florísticos, o número de plantas vasculares existentes no Cerrado é superior ao encontrado na maioria das savanas do mundo. Plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós somam aproximadamente 10 mil espécies catalogadas, número que pode duplicar com o prosseguimento de pesquisas. (NOVAES, 2008). Além disso, 44% da flora têm distribuição restrita à área do bioma. (KLINK; MACHADO, 2005). A fauna, igualmente rica, apresenta 159 espécies de mamíferos, das quais 23 são exclusivas do bioma. 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). Esses indicadores fazem do Cerrado uma das mais ricas savanas tropicais do planeta, em termos de biodiversidade, e tornam evidente sua singularidade e “dignidade biológica”. (ALVARENGA, 2013).

2 Cenário de uso socioeconômico do cerrado

Apesar de reconhecido como um *hotspot* pela comunidade científica internacional, a supressão da cobertura vegetal do Cerrado, principalmente para o avanço das fronteiras agropecuárias, marcha a passos largos. Por isso, algumas análises preveem o esfacelamento do bioma, com a perda de seu *continuum* espacial, antes que a segunda metade do século XXI se inicie. (MACHADO, 2004). Trata-se de uma previsão que pode vir a se concretizar devido, em certa medida, a um dilema subjacente à definição das políticas públicas sobre o aproveitamento econômico do Cerrado. Se, por um lado, movimentos ambientalistas postulam a ampliação de espaços protegidos no bioma, a bancada ruralista e representantes de outros ramos da atividade econômica (indústria, mineração, especulação imobiliária, etc.) lutam, por outro, pelo uso de centenas de milhares de hectares adicionais para a conversão de terras.

Estudo baseado em imagens de satélite Modis referentes ao ano de 2002 apresentou a conclusão de que 55% da vegetação do bioma haviam sido suprimidos ou transformados pela ação humana. (MACHADO, 2004). O percentual equivale a quase três vezes o correspondente à cobertura vegetal nativa retirada da Amazônia até aquele ano. 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.

Enquanto as atenções governamentais se concentram no combate ao desmatamento na Amazônia, o Cerrado perde, em média, 21.260 km² de vegetação nativa por ano, conforme dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA) para os anos

de 2002 a 2008. (SALOMON, 2009). Áreas antes ricas em diversidade biológica, cultural e de multifacetadas fitofisionomias vão se transformando em paisagens homogêneas, destinadas 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 a Embrapa Monitoramento por Satélites, menos de 5% da área total do bioma apresenta fragmentos com mais de 2 mil hectares contínuos. (NOVAES, 2008). Vale lembrar, também, que o monitoramento contínuo do desmatamento na Amazônia, realizado pelo Inpes, e o monitoramento dos demais biomas, realizado pelo MMA de 2002 a 2008, não abarcam as áreas de fitofisionomia savânica (cerrado e campinarama) localizadas no bioma Amazônia (VASCONCELOS, 2013), as quais estariam sendo “esquecidas” pelas políticas públicas de meio ambiente e relegadas ao desmate em ritmo provavelmente semelhante ao do Cerrado.

Insuficientemente, as áreas do bioma convertidas em unidades de conservação – ainda insuficientes – não têm sido capazes, tampouco serão algum dia, de conter um processo de devastação com tamanha amplitude. (AQUINO, 2006).

Todos esses fatos compõem um cenário contrastante com a indicação científica de que o Poder Público, em escalas nacional, regional e local, deve adotar uma postura de “desmatamento zero” para o Cerrado, pelo menos até que se conceba uma estratégia sustentável para o uso dos recursos naturais do bioma. (MACHADO, 2004). Enquanto isso não ocorre, as intervenções danosas 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). Transformações essas cujos impactos poderão se estender a outros domínios de natureza do País, considerando-se a posição geográfica do Cerrado e o fato de que água, biodiversidade e clima são interdependentes espacialmente. (SAWYER, 2007). A água depende da cobertura vegetal, cuja conservação depende da fauna (para polinizar flores e dispersar sementes e esporos). Flora e fauna dependem de chuvas e fluxos das veredas, córregos e rios. Quebrando-se um dos elos, rompe-se a cadeia vital e o ecossistema todo pode entrar em colapso. A diversidade é fator importante na adaptação às mudanças climáticas. Se os ecossistemas centrais do Brasil entrarem em colapso, outros ecossistemas também serão prejudicados.

Diante de tal conjuntura, um dos principais desafios para a conservação do Cerrado consiste em trazer à tona a relevância dos serviços que sua diversidade

biológica desempenha. Particularmente no que atine ao bioma, as políticas públicas devem levar em consideração a base de informações científicas sobre espécies, habitats e sobre funcionamento de ecossistemas. (KLINK; MACHADO, 2005).

3 Prenações sociais e incongruências jurídico-normativas em relação ao Cerrado

3.1 O “silêncio” do art. 225, §4º, da Constituição/1988 e a devastação do bioma

Os altos índices de devastação e fragmentação do Cerrado derivam, em parte, do modo discriminatório pelo qual preceitos importantes do ordenamento jurídico brasileiro tratam os biomas do País. O fato de a savana brasileira não ter sido incluída entre as regiões naturais que a Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) considera como “patrimônio nacional”¹ evidencia o modo preconceituoso, tendente a uma subvalorização, como atores sociais, políticos e econômicos a veem. O Cerrado, ao lado da Caatinga e dos Campos Sulinos, é visto por muitos como um “primo pobre” entre os grandes sistemas geoambientais brasileiros.

O “silêncio” da CRFB em relação ao Cerrado, assente na própria “cultura de desvalorização do bioma”, acaba por gerar repercussões negativas para a sua conservação no nível infraconstitucional. A Lei 9.605/1998, por exemplo, que dispõe sobre crimes ambientais, deixou de se pronunciar expressivamente sobre a proteção de todas as fitofisionomias (campestres, savânicas, etc.), que compõem o patrimônio florístico brasileiro, referindo-se apenas às “florestas” em seu art. 38. Adicionalmente, segundo o “novo” Código Florestal (Lei 12.651/2012), na linha da codificação anterior, enquanto proprietários rurais na Amazônia são obrigados a conservar 80% da cobertura vegetal nativa em suas glebas como áreas de reserva legal, o percentual desse tipo de Espaço Territorial Especialmente Protegido (ETEP),² não ultrapassa a casa dos 20% no Cerrado. Em última análise, o “silêncio” do texto constitucional quanto ao Cerrado, uma resultante de pré-noções culturais que diminuem, por desconhecimento, a importância biológica do bioma, acaba contribuindo para alimentar os altos níveis de degradação e fragmentação dos ecossistemas da região.

¹ CRFB, art. 225, [...] §4º: A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

² CRFB, art. 225, § 1º – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: [...] III – definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

3.2 A legislação florestal ante a quebra da continuidade espacial da vegetação

A preservação da continuidade espacial da vegetação é uma condição apriorística para o “bom funcionamento” dos geossistemas em que ela se distribui, sendo conhecidos alguns impactos negativos da quebra dessa continuidade, entre os quais: a) diminuição e alteração do hábitat das espécies; b) efeitos de reunião, como desequilíbrios das populações e aumento da competição por recursos; c) isolamento e quebra das dinâmicas espaciais das espécies; d) extinção de espécies; e) introdução de espécies alóctones; f) efeito de borda; g) ampliação das condições de vulnerabilidade dos remanescentes de vegetação. (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2005; TABARELLI; GASCON, 2005).

Entretanto, a legislação ambiental-florestal brasileira – que deveria se antepor à degradação e fragmentação das diversas fitofisionomias do Cerrado – tem sido muito tímida em exigir, via instrumentos de comando e controle, ou estimular, por incentivos e sanções premiais, a conservação ou recuperação da continuidade espacial da vegetação. Com efeito, observa-se:

a) A Lei 12.651/2012 (que instituiu o chamado “novo” Código Florestal brasileiro) não exige nem estimula, em perspectiva da bacia hidrográfica sobre a qual se distribui a vegetação, a preservação da continuidade espacial entre as fitofisionomias como condição indispensável para a autorização de intervenções ambientais. A manutenção dessa continuidade é indicada como um critério técnico a ser considerado na definição dos *loci* adequados para demarcação de áreas de reserva legal, p. ex.; entretanto, no plano factual, tal indicação não tem sido bastante para assegurar a conectividade ecológica entre as fisionomias vegetais nos âmbitos das bacias hidrográficas. Dessa maneira, a localização e o dimensionamento de tal tipo de Etep, entre outros, baseiam-se numa visão fragmentária que, no limite, resulta na fragmentação espacial da cobertura vegetal;

b) o dimensionamento dos Etep é determinado de uma “perspectiva do alto”, transpondo-se para esta abordagem uma expressão que Besse (2013, p. 49) empregou para problematizar a forma moderna de ver as paisagens. Trata-se de uma visão quase sempre desatenta às características específicas de cada lugar e à complexa cadeia de inter-relacionamentos dos diversos elementos dos geossistemas;

c) a despeito do fato de a bacia hidrográfica ser o marco territorial das leis da política agrícola e da política de recursos hídricos,³ ela não tem sido levada em consideração, na prática, para esses fins. A definição dos locais onde serão implantadas as reservas legais, p.ex., atém-se aos limites das glebas. Raramente há uma visão

³ Leis 8.171/1991 e 9.433/1997, respectivamente.

sistêmica a orientar os *loci* mais adequados para tanto. Com uma visão fragmentária, a legislação ambiental-florestal e a prática administrativa correlata acabam contribuindo, assim, para a configuração de uma paisagem com cobertura vegetal fragmentada, *i.e.*, descontínua no espaço geográfico;

d) não se leva devidamente em consideração o fato de a vegetação condicionar a estabilidade de terrenos de bacias hidrográficas que já atingiram o perfil de maturidade (MARTINS JÚNIOR, 2006; 2008), *i.e.*, a importância da vegetação para que as bacias não sofram impactos de processos erosivos. A análise integrada entre vegetação, bacia hidrográfica, processos geológicos e geomorfológicos, embora necessária, encontra um apoio modesto na legislação ambiental-florestal em vigor, e pouca ou quase nenhuma efetividade na dimensão factual.

Em face desse contexto, normas e programas de cunho conservacionista têm conseguido resultados não desprezíveis, mais ainda insuficientes perante a necessidade da proteção dos sistemas naturais tomados em seu conjunto. Com acuidade, Ost observa:

Se a ideia de espécies protegidas e de espaços reservados satisfaz, sem dúvida, o imaginário dos homens, não podendo reduzir-se à banalização da natureza, ela não faz, de modo algum, justiça à lógica, global e dinâmica, do ser vivo. Os fragmentos de natureza virgem não constituirão nunca um biótopo viável, do mesmo que algumas espécies privilegiadas não poderão manter a biodiversidade a um nível satisfatório. *De que servirá classificar uma zona húmida como reserva natural, se as poluições externas continuam a alterar o equilíbrio desse meio?* E qual a utilidade de proteger esta ou aquela borboleta, se a planta hospedeira da espécie acaba por desaparecer? [...] longe de impor um estatuto de conjunto das espécies e dos espaços naturais, que seria o garante da sua salvaguarda quantitativa e qualitativa, o direito do ambiente parece esforçar-se por *retalhar* os espaços em inúmeras zonas distintas e *segmentar* os recursos em múltiplos regimes particulares, abandonando assim, uns e outros, a afetações transformadoras sempre mais específicas, às quais é oferecido um quadro jurídico complacente, que não censura em definitivo senão os abusos manifestos. (1995, p. 113, 129).

Na Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL. Lei 6.938/1981), há duas definições que ilustram bem essa polaridade. No art. 3º, inc. I, “meio ambiente” é definido como o “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. No inc. V do mesmo artigo, define-se “recursos ambientais” como “a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora”. Percebe-se como o conceito de meio ambiente foi definido de maneira integradora, enquanto os recursos ambientais foram definidos de modo fragmentário. Infelizmente, as demais leis, decretos e normatizações infralegais focaram cada um desses recursos ambientais, realizando, nesse sentido, a

perspectiva fragmentária do meio. As “condições, leis, influências e interações” entre esses recursos ambientais, incluídos no conceito de “meio ambiente”, continuam vulneráveis e sem proteção legal efetiva. Consequentemente, visto como um conjunto, o Direito Ambiental-Florestal e a prática administrativa correlata, não raramente limitados por uma concepção que segmenta o meio, a pretexto de o “salvaguardar”, têm alcançado pouca efetividade na contenção dos processos de degradação e fragmentação das fisionomias vegetais que constituem, no seu conjunto, os biomas.

4 A contextura espacial da fragmentação de saberes associada à fragmentação de ecossistemas: um olhar para o drama do bioma Cerrado

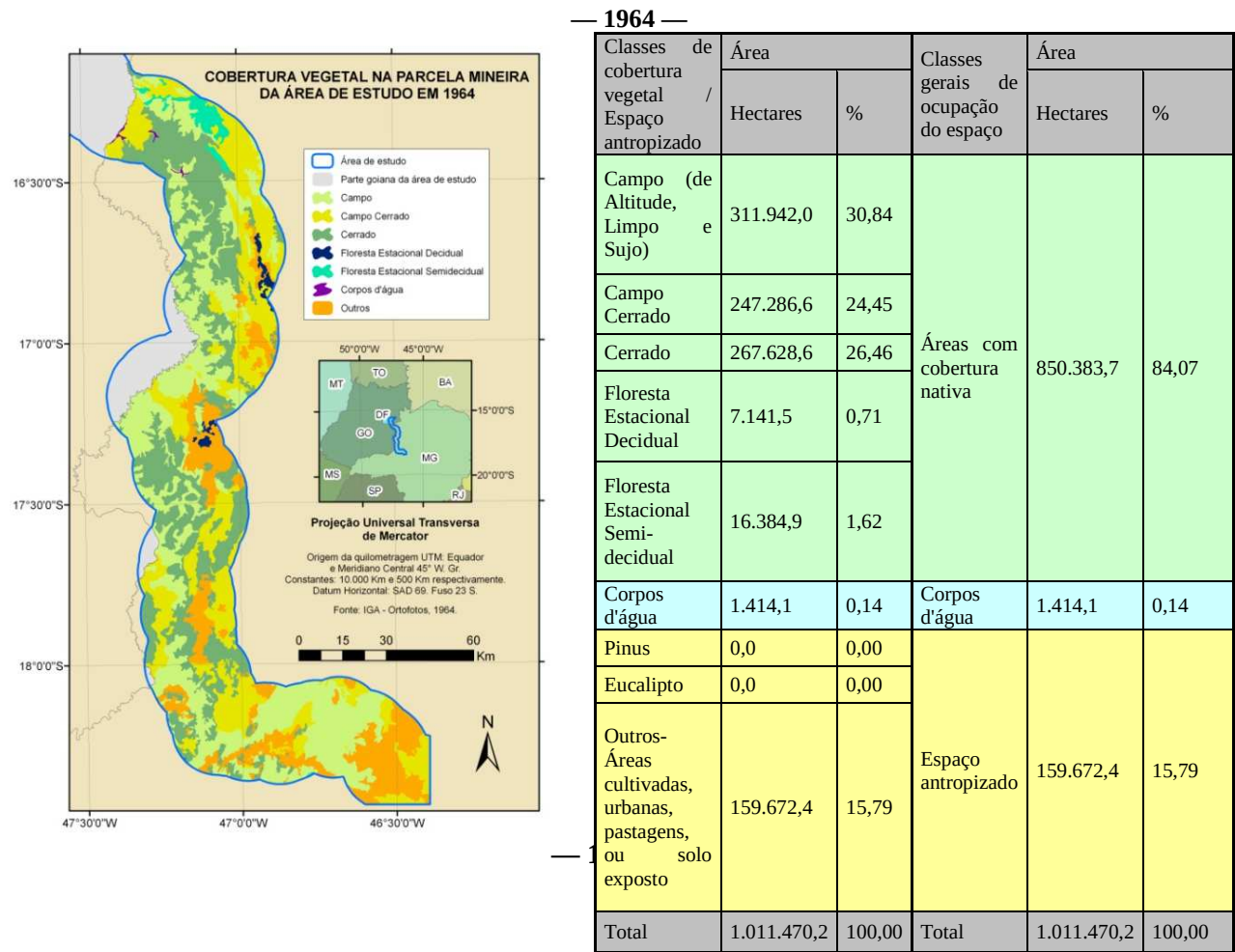
Como antes referido, a lógica de pilhagem de recursos naturais, cujas origens históricas remontam ao Brasil Colônia, ainda faz sentir seus efeitos na contemporaneidade, em que pese uma legislação ambiental carregada de “boas intenções”.

O bioma Cerrado, particularmente, tem sido palco de profundas transformações em sua paisagem, sobretudo devido ao desmatamento para a introdução ou expansão de atividades ligadas ao agronegócio. As justificativas para tais transformações baseiam-se na premissa, questionável do ponto de vista de uma economia ecológica (CECHIN; VEIGA, 2010), de que é sempre preciso “fazer o bolo crescer”. Nesse discurso, o sucesso econômico do País tem sido renitentemente reduzido à aferição do seu Produto Interno Bruto (PIB). Desconsideram-se, todavia, aspectos qualitativos do desenvolvimento em curso, como igualdade em termos de acesso aos bens e serviços ambientais, processos de discriminação atinentes à imposição geográfica de impactos ambientais negativos (injustiça ambiental), aumento da desigualdade econômica, aumento indiscriminado e ecologicamente insustentável do uso de agrotóxicos, etc.

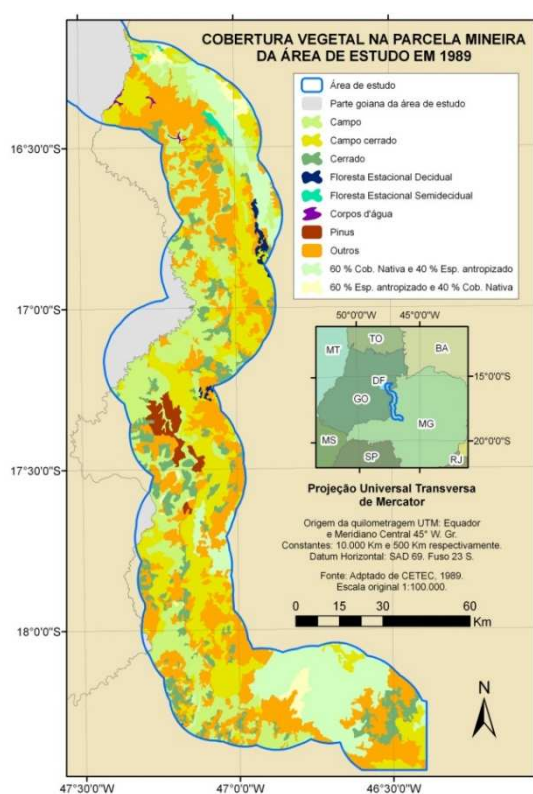
Articula-se com essa perspectiva “economicista” o viés “fragmentário” que orienta a arquitetura de saberes na contemporaneidade. No limite, a fragmentação de saberes contribui para a fragmentação de sistemas naturais, como bem percebido por Leff (2002). As imagens a seguir ilustram o processo de fragmentação (= quebra da continuidade espacial) da cobertura vegetal no bioma Cerrado, numa região de fronteira entre os Estados de Minas Gerais, Goiás e o Distrito Federal, Brasil. A rápida destruição da continuidade espacial da vegetação nessa região atesta a validade das previsões científicas de que a sustentabilidade do bioma, como um *continuum* ecológico, está seriamente ameaçada pelo avanço espacial de atividades humanas. Fica patente a perda de fitofisionomias numa faixa de quase 600 km, desde a região da cidade Vazante,

Minas Gerais, ao Distrito Federal, no topo do divisor de águas de várias bacias hidrográficas.⁴

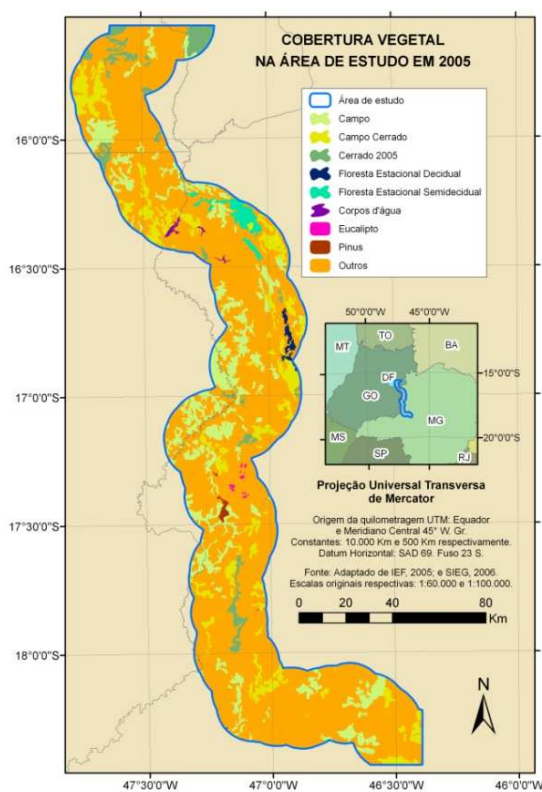
Figuras 1-2-3 – Eixo de topo de montanha entre as bacias do Paracatu (MG), São Marcos (GO), Alto Paranaíba (MG) e São Mateus (GO)



⁴ Três anos serviram de referência nesses estudos. O ano de 1964 foi interpretado a partir de aerofotos da época, nunca estudadas antes sob esses aspectos. O ano de 1989 teve mapeamento de campo em projeto do Cetec (CARNEIRO, 1989) e o ano de 2005 foi interpretado a partir de imagem de satélite (MARTINS JÚNIOR, 2009).



Classes de cobertura vegetal/ Espaço antropizado	Área		Classes gerais de ocupação do espaço	Área	
	Hectares	%		Hectares	%
Campo (de Altitude, Limpo e Sujo)	286.640,4	28,34	Áreas com cobertura nativa	682.287,4	67,46
Campo Cerrado	286.874,7	28,36			
Cerrado	92.329,4	9,13			
Floresta Estacional Decidual	5.248,4	0,52			
Floresta Estacional Semidecidual	11.194,5	1,11	Espaço Antropizado	327.765,9	32,40
Corpos d'água	1.416,9	0,14			
Pinus	16.436,1	1,62			
Eucalipto	0,0	0,00			
Outros (Áreas cultivadas ou urbanas, pastagens e solo exposto)	311.329,7	30,78	Total	1.011.470,2	100,00
Total	1.011.470,2	100,00			



Fonte: Martins Júnior (2009).

Os campos de altitude, p.ex., representavam 30,84% da área em 1964; em 2005, seu percentual foi reduzido para 11,39%. Considerando-se a área como um todo, nota-se que, naquele ano, a área desmatada, nomeadamente para fins agrícolas, perfazia 15,79%. Em 1989, esse percentual mais do que duplicou, chegando aos 32,4%. Numa progressão superlativa, em 2005, o grau de alteração antropogênica na região chegou a 76,96%. Ressalvadas algumas exceções, a maioria confinada aos limites de algumas poucas unidades de conservação, tal padrão de intervenção tem sido uma característica presente em todo o bioma. Assiste-se neste contexto, como também noutras muitas áreas-exemplo, à manifestação real dos limites de uma forma de pensar, que toma o modelo das “áreas protegidas”, por si, como resposta bastante à progressiva conversão de terras. As Figuras 3 e 4 ilustram os tipos de intervenções que têm ocorrido na área representativa dos processos em discussão. Pode-se notar a quebra da continuidade espacial entre as fitofisionomias do bioma Cerrado, nomeadamente em razão da conversão de terras para a agricultura intensiva.

— 2005 —

Classes de cobertura vegetal/ Espaço antropizado	Área		Classes gerais de ocupação do espaço	Área	
	Hectares	%		Hectares	%
Campo (de Altitude, Limpo e Sujo)	115.173,0	11,39	Áreas com cobertura nativa	231.647,7	22,90
Campo Cerrado	81.909,8	8,10			
Cerrado	13.459,4	1,33			
Floresta Estacional Decidual	4.930,7	0,49			
Floresta Estacional Semidecidual	16.174,8	1,60	Corpos d'água	1.419,2	0,14
Corpos d'água	1.419,2	0,14			
Pinus	2.611,1	0,26	Espaço antropizado	778.403,2	76,96
Eucalipto	1.448,5	0,14			
Outros (Áreas cultivadas ou urbanas, pastagens e solo exposto)	774.343,6	76,56			
Total	1.011.470,2	100,00	Total	1.011.470,2	100,00

Figura 4 – Campo agrícola em área típica de campo de montanha no vale do Paracatu; ocupação ocorrida devido à facilidade da atividade agrícola em áreas extensamente planas



Foto: Martins Júnio (out. 2005).

Figura 5 – Uso consuntivo da água em irrigação de baixa eficiência e alto desperdício por excesso de evaporação no vale do Paracatu.



Foto: Martins Júnio (out. 2005).

Diante desse contexto problemático, constitui tarefa urgente uma revisão do conceito de “conservação”. Compreende-se que essa revisão deve estar assente numa forma de desenvolvimento pela qual as intervenções humanas são feitas respeitando-se as características ontológicas dos sistemas naturais, o que significa respeitar a vocação natural dos espaços e não produzir, pelas intervenções, situações de irreversibilidade. Essa concepção combina a possibilidade da ação humana num regime de cooperação com os sistemas naturais, à luz de uma ética de cuidado e de reverência pela vida. (SCHWEITZER, 1931; BOFF, 2009). No campo do pensamento jurídico, trata-se de uma evolução marcada pela “[...] tomada de consideração da lógica natural ‘em si mesma’”. (OST, 1995, p. 112). Nesse aspecto, diversos povos e comunidades tradicionais no bioma Cerrado, como veredeiros, geraizeiros, vazanteiros e barranqueiros, desenvolveram, no percurso histórico-cultural de várias gerações, modos e saberes sustentáveis em termos de relacionamento com os ecossistemas desse bioma. Atualmente, o território e as paisagens de muitas dessas comunidades estão ameaçados pela violência da grilagem fundiária do agronegócio, o que tem levado esses povos a

lutarem pelo estabelecimento de espaços territorialmente protegidos, que garantam a continuidade da convivência sustentável com o bioma.

Considerações finais

Os processos de devastação e fragmentação das diversas formas de vegetação que recobrem os biomas existentes no Brasil, remontam ao período colonial. Entretanto, na contemporaneidade, a cobertura vegetal continua sendo vista como “embaraço” ao *laissez-faire* das forças produtivas, e atores governamentais e econômicos do País frequentemente se veem à face de um “velho dilema” de que, para aproveitar a terra, é inevitável sacrificar a vegetação que a reveste. (AB’SÁBER, 2003).

O programa do “desenvolvimento sustentável” questiona teoricamente a persistência histórica desses processos, fazendo alusão a formas de produção que respeitem o meio. Todavia, esse ideário ainda jaz no nível do discurso, produzindo poucas ressonâncias na dimensão das práticas sociais. Embora ele carregue consigo um notável potencial de crítica e transformação da realidade, ele ainda carece de efetividade, pouco se contrapondo, em termos experienciais, à pilhagem de bens naturais, nomeadamente no Brasil.

Para que a sustentabilidade ecológica migre da esfera programática para a realidade social, far-se-á necessário tomar em consideração, *a priori*, os saberes referentes à “ontologia” (= modo de ser) dos sistemas naturais. Neste sentido, as ciências, nomeadamente as ciências socioambientais assumem uma relevância particular. Assume-se que a utilização ecologicamente sustentável dos sistemas naturais requer, à partida, o (re)conhecimento das “[...] limitações de uso específicas de cada tipo de espaço e paisagem”. (AB’SÁBER, 2003, p. 10).

Na linha oposta a essas asserções, nota-se que os processos de elaboração e aplicação da legislação ambiental-florestal brasileira têm considerado timidamente o conhecimento respeitante à ontologia dos sistemas naturais. Como sugeriu Leff (2002), fatores inerentes à arquitetura compartimentada dos saberes técnico-científicos têm vindo a afastar a reflexão e a prática jurídicas da compreensão do modo próprio de organização e funcionamento de tais sistemas. Para Floriani (2006, p. 68), prevalece nas ciências em geral “[...] a disjunção entre os múltiplos conhecimentos disciplinares, que são representados cada vez mais através de requerimentos especializados, dispostos em sistemas de conhecimento institucionalizados, *independentemente dos fins a que se prestam*”.

Nos idos de 1965, em recensão paradigmática acerca da crise ecológica, Nasr (1982) afirmou a importância de uma “ciência total”, de uma *sapientia* capaz de (re)colocar os diferentes saberes em seus devidos lugares na pirâmide do conhecimento.

Quase cinquenta anos depois, o desafio lançado pelo filósofo permanece, e a atualidade desse desafio é ainda mais patente no caso do Direito, reconhecido como uma ciência-arte “projetiva” (OST, 1995), *i.e.*, com a vocação de transformar a realidade socioambiental.

No que diz respeito à elaboração e operacionalização de normas jurídicas para a salvaguarda dos sistemas naturais, nomeadamente do Cerrado, compreende-se que o Direito precisa transpor as fronteiras do paradigma científico dominante – mecanicista, instrumental e fragmentário (SANTOS, 2000; LEFF, 2002) – e transitar para outro “patamar epistemológico”, o da transdisciplinaridade. Em termos ecológicos, isso significa dizer que o conhecimento jurídico deve estar aberto a um *diálogo* com os saberes relativos à ontologia dos sistemas naturais. Cuidar-se-á de dar vida a uma perspectiva segundo a qual tais sistemas participam de esferas da realidade estruturalmente anteriores (e, portanto, conformativas) à da juridicidade. (DOOYEWEERD, 1958).

Nesse diálogo, podem ser questionados os pressupostos, os fundamentos, a legitimidade e a efetividade dos institutos jurídicos convencionais, abrindo-se espaço para o enfrentamento de questões éticas, socioambientais, jurídicas, etc. “[...] cujas respostas não se encontram nos manuais e muito menos nos códigos”. (FERNANDES; CAMPOS; MARASCHIN, 2009, p. 6).

Do ponto de vista epistemológico, tratar-se-á de levar a efeito uma abordagem capaz de “subverter totalmente”, nas palavras de Miaille (1989, p. 62), “a perspectiva idealista e *fraccionada* do saber que domina actualmente”. Dessa perspectiva, Floriani argumenta que

[...] advogar o princípio da interdisciplinaridade na ciência é algo específico às distintas disciplinas científicas que abordam *objetos complexos* do conhecimento, pela impossibilidade de cada uma das disciplinas em presença fornecerem respostas plausíveis e cabais sobre um determinado tema de fronteira. [...] Os problemas das sociedades contemporâneas e das suas interfaces com as dinâmicas ecossistêmicas podem ser mais bem captados, estudados e explicados se os diversos e diferentes conhecimentos se confrontarem com novos objetos complexos, vistos e visitados por olhares distintos e complementares, acompanhados por *novos procedimentos metodológicos*. Dessa forma, novas 'epistemes' são necessárias, apoiadas no seguinte enunciado: “ao real complexo deve corresponder um pensamento complexo do real”. (2006, p. 72, 77).

Fala-se, assim, de uma utopia: melhorar equitativamente as condições de vida no planeta a partir de uma visão abrangente da realidade. Nesse caminhar, Leff (2002, p. 78) refere que o ambiente é “[...] esse vazio onde se aninha o desejo de saber gerando uma tendência interminável para a completude das ciências, o equilíbrio ecológico e a justiça social”.

Referências

- AB'SÁBER, A. N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê, 2003.
- ALVARENGA, L. J. *A conservação do bioma cerrado: o Direito ante a fragmentação de ciências e ecossistemas*. São Paulo: Annablume, 2013.
- AQUINO, F. G. *Cerrado e caatinga: patrimônios nacionais esquecidos?*, 2006. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/20821.htm#.U9jvf6P6jFw>>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- BESSE, J.-M. Estar na paisagem, habitar, caminhar. In: CARDOSO, I. L. (Coord.). *Paisagem e património: aproximações pluridisciplinares*. Porto: Dafne, Chaia/Universidade de Évora, 2013. p. 33-53.
- BOFF, L. *São Francisco de Assis: ternura e vigor: uma leitura a partir dos pobres*. Petrópolis: Vozes, 2009.
- BRASIL. *Constituição da república federativa do Brasil*, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- _____. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- _____. Lei 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- _____. Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- _____. Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- _____. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- CARNEIRO. *Mapeamento, inventário e monitoramento da cobertura vegetal nativa e de florestas plantadas em parte do estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Cetec/IEF, 1989.
- CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. A economia evolucionária e ecológica de Georgescu-Roegen. *Revista de economia política*, n. 30, p. 438-454, 2010.
- COLLINSON, A. S. *Introduction to world vegetation*. 2. ed. London: Unwin Hyman, 1988.
- CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (Brasil). *Hotspots: as regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta*, 1999. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/capa_hotspots.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- DOOYEWEERD, H. *A new critique of theoretical thought*. Philadelphia: Presbyterian & Reformed Publishing Co., 1958. 3 v.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. *The botanical review*, New York, n. 38, p. 201-341, 1972.
- _____. Delimitação do conceito de cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico*, Rio de Janeiro, n. 21, p. 125-134, 1977.
- _____. *A sketch of vegetation of central Brazil*. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BOTÂNICA, CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 1978. *Anais...*, 1978. p. 1-37.

- FERNANDES, C. D.; CAMPOS, K. M.; MARASCHIN, C. Direito e literatura: uma análise interdisciplinar a partir dos textos literários. *Anagrama*, n. 4, p. 1-11, 2009.
- FLORIANI, D. Ciências em trânsito, objetos complexos: práticas e discursos socioambientais. *Ambiente & Sociedade*, n. 9, p. 65-80, 2006.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, n. 1, p. 147-155, 2005.
- LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. Trad. de S. Valenzuela. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- _____. Vetas y vertientes de la historia ambiental latinoamericana: una nota metodológica y epistemológica. *Varia Historia*, n. 33, p. 17-31, 2005.
- MACHADO, R. B. *Estimativas de perda da área do cerrado brasileiro*. Brasília: Conservação Internacional (Brasil), 2004.
- MARTINS JÚNIOR, P. P. *Epistemologia fundamental: um estudo introdutório sobre a estrutura do conhecimento e a aplicação prática da epistemologia na pesquisa científica*. Apostila. Ouro Preto/Belo Horizonte: UFOP/Cetec, 2000.
- _____. *Um livro sociambientalmente responsável*. Goiânia: Kerps, 2005.
- _____. Modelo de integração de conhecimentos geológicos para auxílio à decisão sobre uso da terra em zonas de recarga de aquíferos. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 36, n. 4, p. 651-662, 2006.
- _____. Modelagem geoambiental e interdisciplinar para ordenamento do território com corredores florestais ecológico-econômicos. *Revista de Geologia*, n. 21, p. 79-97, 2008.
- _____. (Coord.) *Instrumentos de gestão de recursos hídricos subterrâneos entre bacias que partilham zonas de recarga de aquíferos* (Projeto GZRP). Relatório Final, 1 vol. Belo Horizonte/Ouro Preto: Cetec, 2009.
- MIAILLE, M. *Introdução crítica ao direito*. 2. ed. Lisboa: Estampa, 1989.
- MORAES, A. C. R. *Meio ambiente e ciências humanas*. 4. ed. ampl. São Paulo: Annablume, 2005.
- NASR, S. H. *Hombre y naturaleza: la crisis espiritual del hombre moderno*. Versión castellana H. V. Morel. Buenos Aires: Kier, 1982.
- NOVAES, W. Cerrado: um drama em silêncio. *National Geographic* (Brasil), n. 190, p. 54-67, 2008.
- OST, F. *A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do Direito*. Trad. de J. Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.
- PÁDUA, J. A. A “mente monocultural” e a ocupação autoritária do território brasileiro. *Proposta*, n. 99, p. 6-12, 2004.
- RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- SALOMON, M. Ritmo de desmate no cerrado é duas vezes o da Amazônia. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 11 set., Caderno Brasil, p. A9, 2009.
- SANTOS, B. S. *A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência*. São Paulo: Cortez, 2000.

SCARANO, F. R. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian atlantic rain forest. *Annals of Botany*, v. 90, p. 517-524, 2002.

SCHWEITZER, A. *Minha vida, minhas ideias* [1931]. Trad. de Otto Schneider. São Paulo: Melhoramentos, s.d.

SAWYER, D. *PEC do cerrado e caatinga: prós e contras*, 2007. Disponível em: <http://www.soscerrado.com/html/pec_cerrado.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2014.

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

VASCONCELOS, V. V. Mapa de Desmatamento no Brasil, por Bioma, de 2002 a 2008. *Caderno de Ciências, Mundo do Trabalho*. 8. ed. São Paulo: Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia, 2013.

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