



www.ugb.org.br
ISSN 2236-5664

Revista Brasileira de Geomorfologia

v. 15, nº 2 (2014)



OS SISTEMAS ÚMIDOS NA PAISAGEM DE CHAPADA, O USO DA TERRA E DESAFIOS DA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

WATERLOGGED SYSTEMS IN LANDSCAPE OF FLAT PLATEAU, AND CHALLENGE FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION

Diego Alves de Oliveira

Instituto Federal de Minas Gerais.

Rua Karen Lessa Rodrigues, 50, Arquipélago Verde, Betim/MG - Cep 32.656-840, Brasil.

E-mail: diego.oliveira@ifmg.edu.br

Vania Rosolen

Departamento de Petrologia e Metalogenia, Universidade Estadual Paulista.

Av. 24A, 1515, Bela Vista, Rio Claro/SP - Cep: 13.506-900. Brasil.

E-mail: vrosolen@rc.unesp.br

Informações sobre o Artigo

Data de Recebimento:

14/08/2013

Data de Aprovação:

26/05/2014

Palavras-chave:

Chapada; vereda; código florestal.

Keywords:

Flat plateau; vereda; federal environmental law.

Resumo

Os sistemas úmidos - veredas e murundus - nas superfícies das chapadas do oeste mineiro correspondem a depressões topográficas com afloramento de lençol freático e funcionam como nascentes de rios. São feições geomorfológicas de reconhecida importância para a conservação da flora e fauna endêmicas, dos solos com elevados teores de carbono orgânico e manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. O objetivo desta pesquisa foi analisar as transformações da paisagem de chapada focando os sistemas úmidos e suas relações com o uso da terra agrícola e o alcance das mudanças do Código Florestal de 2012, com vistas ao ordenamento e conservação da paisagem na chapada de Uberlândia-Uberaba (MG). A metodologia para sua realização envolveu o mapeamento do uso da terra atual, por meio de imagens de satélite RapidEye, com a delimitação dos sistemas úmidos e as áreas de preservação permanente para a categoria de veredas sem área rural consolidada previstas no novo Código Florestal. Os resultados demonstram que houve uma grande conversão do uso da terra durante a modernização da agricultura. No entanto, os espaços remanescentes continuam a ser convertidos. Aliado a este histórico de ocupação, a legislação ambiental também colabora com esta política de devastação dos espaços naturais não definindo faixas de proteção específicas sob a forma de APPs ao longo do tempo, e com a nova redação do Código Florestal de 2012, possibilitando o uso consolidado das áreas de transição entre os sistemas úmidos e os sistemas drenados convertidos.

Abstract

Vereda and murundus are wet systems on the surfaces of plateaus located at western of Minas Gerais. They correspond to topographic depressions with outcropping groundwater, acting as sources of rivers. Correspond to the geomorphological features and have a major importance for the conservation of endemic flora and fauna, soils with high organic carbon and to maintaining the quantity and quality of water resources. The objective of this research is to analyze the transformations of the landscape of the flat plateaus of Uberlândia - Uberaba (MG) focusing the wetlands systems and their relationships with agricultural land use and the changes in the Forest Code that occurred in the year of 2012. The methodology for this research involved the mapping of current land use by RapidEye satellite images, with delineation of wet systems and areas of permanent preservation (APP) for the category of vereda without consider the concept of the consolidated rural area according the new version of the Forest Code. The results show that there was an intense conversion of land use during the process of the modernization of the agriculture. However, the remaining areas continue to be converted. Associated with the historic land occupation, environmental legislation also corroborates with the policy of the landscape destruction. The historical changes and uncertainties in Brazilian Environmental Laws have contributed to difficult the land-use ordering and environmental conservation.

Introdução

As superfícies de aplainamento são traços de paisagem fundamentais do Brasil oriental e, no estado de Minas Gerais, encontram-se bem conservadas, exceto pelo desmantelamento de alguns remanescentes durante eventos denudacionais neocenozóicos mais agressivos (VALADÃO, 2009). No Triângulo Mineiro, compartimentadas nas formas de chapadas, apresentam uma rede de sistemas úmidos - veredas e murundus - com ampla extensão areal e relevância ambiental e paisagística no domínio do Cerrado.

As veredas e os murundus ocorrem em vales rasos, com vertentes côncavas e afloramento do lençol freático, evoluídas por processos hidrobiogeoquímicos e apresentam, no contato com as outras fitofisionomias do Cerrado, uma associação de solos lateríticos e hidromórficos. Essa configuração topográfica da superfície das chapadas, associada com a distribuição dos tipos e comportamentos de solos, determinam a distribuição da flora e fauna além de contribuir como manancial de abastecimento de bacias hidrográficas. São também ambientes importantes nos estudos de reconstrução paleoclimática das paisagens brasileiras por conservarem no perfil de solo e na camada turfosa os pólenes indicativos de mudanças de vegetação e clima no Brasil Central durante o Holoceno (CORRÊA, 1989; BARBERI et al., 2000; MELO, 2008).

Nas superfícies das chapadas do oeste mineiro, a paisagem pedológica é essencialmente composta por solos de natureza e constituição laterítica, presentes

nas porções bem drenadas do relevo, associados a solos com drenagem deficiente ou impedida, desenvolvidos nas depressões topográficas. Argilomineral caulinítico associado com hematita, goethita, gibbsita e quartzo residual compõem a matriz mineral da cobertura pedológica que, quimicamente, é dessaturada em cátions básicos (CORRÊA, 1989). A compartimentação topográfica atual e a evolução da paisagem da superfície das chapadas estão relacionadas com a alteração supérgena e à perda geoquímica e desferruginização dos solos.

Apesar da inquestionável importância do ponto de vista genético e evolutivo, as relações entre os componentes da paisagem são praticamente desconhecidas, apesar das áreas úmidas (solos imperfeitamente drenados) serem consideradas áreas prioritárias para a preservação ambiental e por estocar grande quantidade de carbono orgânico devido à hidromorfia.

Na área de estudo, entre os municípios de Uberlândia e Uberaba (MG), os sistemas úmidos tiveram suas áreas reduzidas devido à expansão da fronteira agrícola brasileira e a conversão do uso da terra. Este é um dos entraves para a conservação das áreas úmidas, especialmente quando se toma como referência a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP), regulada pela nova redação do Código Florestal (Lei Federal 12.651 de 2012).

O objetivo deste artigo foi analisar as transformações da paisagem de chapada focando os sistemas úmidos e suas relações com o uso da terra agrícola e o alcance das mudanças do Código Florestal de 2012

com vistas ao ordenamento e conservação da paisagem na chapada de Uberlândia-Uberaba (MG). A área e o tema de pesquisa são relevantes por focarem um compartimento de paisagem característico das antigas, tectonicamente estáveis e intensamente intemperizadas superfícies tropicais, que agregam elementos naturais de importância ambiental reconhecida e que estão sendo incorporados, em maior ou menor grau, pela agricultura intensiva, também de importância econômica regional e global indiscutível.

Materiais e Métodos

A área de pesquisa está localizada no Triângulo Mineiro (MG), nos Municípios de Uberlândia e Uberaba (coordenadas de 18° 56' S a 19° 26' S e 47° 50' O a 48° 9' O). Compreende parte da bacia hidrográfica do rio Uberabinha, em sua porção mais alta, que drena parte da superfície da chapada entre Uberlândia e Uberaba, totalizando 728,43 km² (Figura 1).

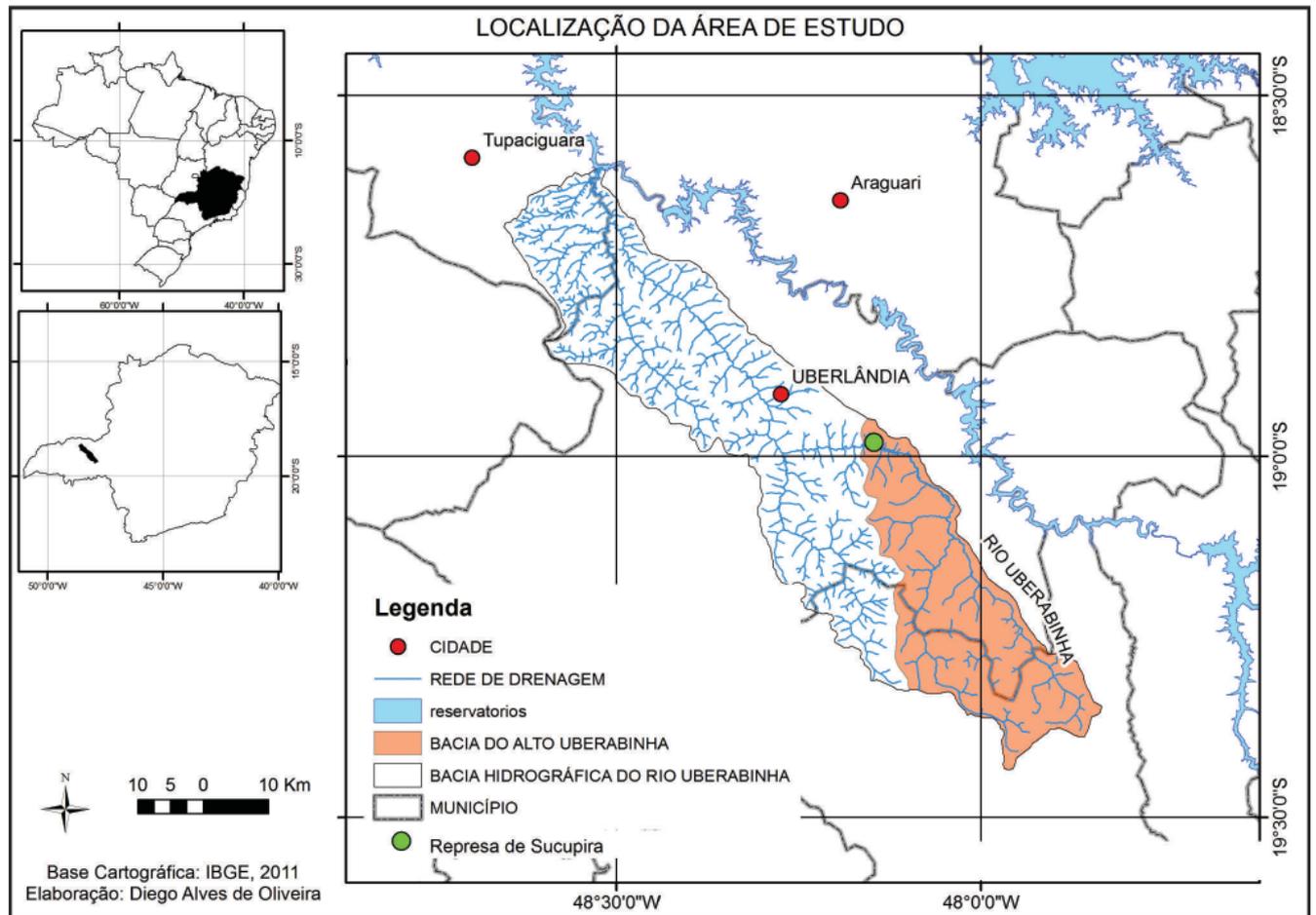


Figura 1 - Bacia do Alto Uberabinha, na chapada Uberlândia-Uberaba (MG)

Localizado na bacia sedimentar do Paraná, o relevo de chapada foi esculpido em arenitos da Formação Marília (Grupo Bauru) e encontra-se recortado por bordas íngremes. Insere-se na unidade geomorfológica das áreas elevadas de cimeira com altitude entre 950 a 1050 metros, comportando topos planos, amplos e largos, com declividade inferior a 3%, vales amplos com solos hidromórficos e murundus (BACCARO, 1991). A temperatura média é de 23°C durante o ano e a pre-

cipitação média de 1516,9 mm/ano, sendo dezembro e janeiro os meses mais chuvosos, representando cerca de 41% da precipitação anual média (ROSA et al., 1991).

O mapa de uso da terra foi elaborado com imagens do satélite RapidEye, de agosto de 2009. As imagens foram georreferenciadas por meio de Cartas Topográficas do IBGE na escala 1:50.000. Foi gerado um mosaico e aplicadas técnicas de realce, compondo uma imagem colorida 1B4G5R utilizando o *software* IDRISI

Taiga (versão 16.01, 2009). Esta combinação de cenas, feitas no período da estação seca permitiu uma melhor distinção entre as áreas úmidas e as aquelas destinadas a agricultura e reflorestamento, o que facilitou sua delimitação. Nesta composição, há um bom contraste para visualização das classes de uso e as áreas úmidas. A banda 1, que registra a radiância no intervalo do azul, auxilia na identificação das áreas com maior umidade e as bandas 4 – *Rededge* – e a banda 5 – Infravermelho próximo – registram a radiância emitida principalmente pela vegetação neste intervalo do espectro eletromagnético. Foi feita a interpretação visual das imagens e digitalização no *software* ArcGis 10, gerando o mapa de uso da terra.

A análise do ordenamento normativo de proteção das APPs foi baseada no marco regulatório que as instituiu no Brasil, partindo da Constituição Federal e da Lei Federal 12651 de 2012. Foi analisado o momento de transição da legislação que regula a proteção da flora brasileira, que é o Código Florestal, com enfoque na regulamentação que flexibiliza o uso das APPs e a construção do cenário que foca os conflitos de uso da terra e a eficácia da legislação de proteção.

Resultados e discussões

As chapadas são formas de relevo residuais geradas após longo e intenso processo desnudacional e as depressões topográficas alagadas representam a dinâmica do intemperismo e do relevo em clima tropical úmido atual. Apesar da importância paisagística que reflete a história natural tropical, geralmente situam-se em regiões com destacada importância agrícola, tornando-se áreas susceptíveis à degradação e sensíveis às mudanças e cumprimento da legislação ambiental que regulamenta o uso do solo. Na chapada, veredas e murundus são nascentes que alimentam cursos d'água, importantes na bacia, ou então são depressões topográficas alagadas permanente ou temporariamente, conectadas subsuperficialmente, e que se esvaziam por fluxo lateral nos períodos de baixa pluviosidade. A presença e a dinâmica pedológica e hidrológica destes ambientes foram apresentadas em trabalhos que focam o funcionamento do sistema solos lateríticos-hidromórficos (FRITSCH et al., 1992; FILIZOLA; BOULET, 1996; BUENO; NASCIMENTO, 2002; FRITSCH et al., 2007; ROSOLEN; HERPIN, 2008).

Na porção da chapada que corresponde à bacia do Alto Uberabinha, a conversão do Cerrado em atividade agrossilvipastoril corresponde a 72,5% da área total, ocupando as áreas bem drenadas e bordas das áreas mal drenadas. Apenas 0,3% do total é vegetação de Cerrado e 27% áreas úmidas. A conversão intensiva de uso das terras não é um fenômeno isolado do Triângulo Mineiro. Globalmente, pode se afirmar que as mudanças de uso da terra estão ligadas às demandas das sociedades desde a segunda metade do século XX que culminaram com o aumento da área e da produção agrícola com elevado uso de insumos e energia cujos maiores benefícios foram a estabilidade dos preços dos alimentos e a melhora da dieta no terceiro mundo (BROWN, 1981). Entretanto, como reflexos negativos, ressalta-se a necessidade de expansão que resulta em aumento da degradação dos solos e da água, com impactos sociais e econômicos que, em algumas áreas do mundo, sugerem que o modelo de sucesso pode estar se esgotando (BROWN, 1981; LAL, 1999).

Os sistemas úmidos na área de estudo - veredas e murundus - compõem a diversidade paisagística do domínio do Cerrado e, embora apresentando aspectos genéticos distintos, isto é, vereda enquadrada como fitofisionomia e murundus como microtopografia de origem biológica e/ou geoquímica, são similares em relação à funcionalidade ambiental. Murundus são formas elípticas localizadas nas cabeceiras de drenagem cuja gênese é atribuída aos fatores abióticos (processos hidrológicos e geomorfológicos) ou bióticos (atividades de térmitas) ou ambos conjugados (PONCE; CUNHA, 1993). Veredas são áreas úmidas localizadas nas vertentes alagadas ou zonas ripárias reconhecidas por ocupar os vales dos rios com palmeira Buriti (*Mauritia flexuosa*) (AUGUSTIN et al., 2009). Nestes espaços, a delimitação da APP deve iniciar-se a partir do limite entre o solo hidromórfico (espaço brejoso) e os solos lateríticos bem drenados (Lei Federal 12.651 de 2012, artigo 4º, XI e artigo 61-A, §7º).

Na Figura 2, o mapa de uso da terra mostra um total reduzido computado como área de APP em relação à dimensão das áreas úmidas e agrícolas. Se todas as áreas úmidas, que ocupam 196,79 km², fossem enquadradas na categoria de veredas – a categoria murundus não é prevista na legislação - seria exigida APP de 50m (como determinado pelo Código Florestal - Lei Federal 12.651, de 2012, mesmo considerando a exigência de

recomposição em propriedades que tenham mais de 4 Módulos Fiscais de tamanho, o que é o caso da maior parte das propriedades rurais da área pesquisada), totalizando 241,38 km² ou 33,13% de áreas territoriais protegidas.

A incorporação agrícola das áreas de transição entre os solos hidromórficos e os solos lateríticos é facilitada pela sazonalidade marcante em relação à flutuação

da altura do lençol, que propicia solos não saturados em determinado período do ano. Na Figura 3, observa-se na imagem de satélite ampliada, uma grande extensão da superfície da chapada com as áreas úmidas cortadas pela agricultura e áreas de mineração (em branco). No zoom da imagem, observa-se que a área de cobertura vegetal natural com murundus a partir da faixa de transição de solos, está sendo convertida em espaço agricultável. Na

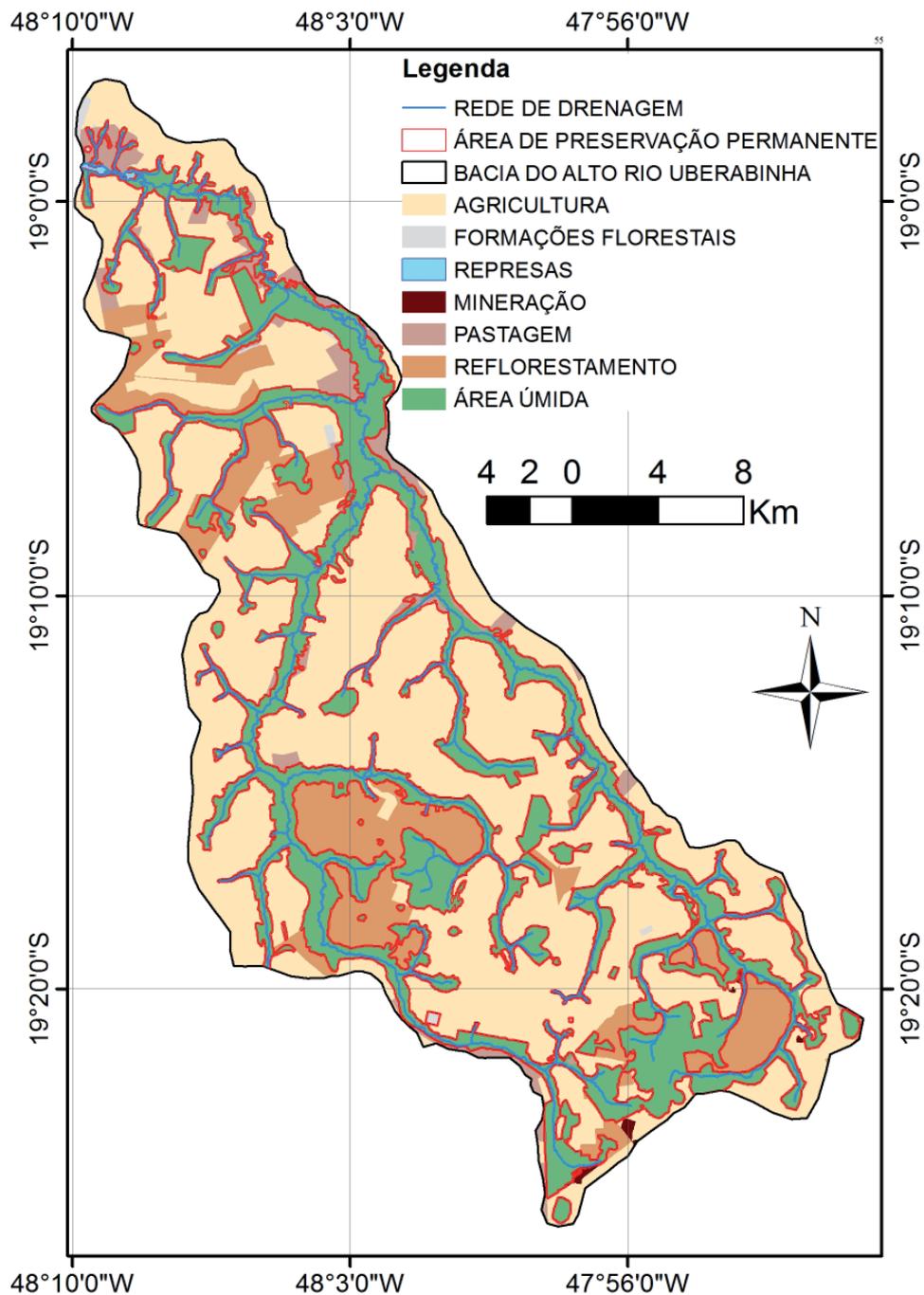


Figura 2 - Mapa de uso da terra, 2009 e áreas de preservação permanente sobre as áreas úmidas.

área da pesquisa, um dos maiores impactos ambientais oriundos do processo de conversão de uso da terra é a redução das áreas úmidas. As atividades agrícolas em ambientes hidromórficos produzem mudanças das

propriedades físico-químicas e morfológicas, especialmente redução dos horizontes orgânicos e elevação da concentração de elementos nutrientes relacionados ao uso de fertilizantes (EWIN et al., 2012).



Figura 3 - Imagem de satélite registrando a conversão de uso das áreas úmidas em agricultura ou reflorestamento, mas que seu padrão de cores e texturas indica que se trata de uma área úmida que recentemente foi drenada e convertida. Na imagem A, as áreas de murundus (verde a verde escuro) estão cercadas – notar no canto inferior direito - pelas áreas agrícolas (tons de marrom a esverdeado); mineração (branco) sem a presença de uma faixa de APP visível, sendo o limite entre as áreas em vários locais, estradas ou caminhos sem vegetação marcando o limite da área úmida com os demais usos da terra, como mostrado em detalhe na imagem B, a microtopografia dos murundus, sem uma vegetação de transição existente, e os sinais no centro para a direita da imagem, de gradeamento do solo e marcas de maior umidade (tons verde escuros) em limites onde é praticada a agricultura, após a remoção do relevo dos murundus.

A possibilidade de uso rompendo o limite da conservação está relacionada com a própria política de ocupação do Cerrado e a ausência de planos de ordenamento territorial, estes podendo ser equivocadamente considerados como impeditivo ao desenvolvimento. A ausência de políticas públicas facilita a destruição das APP e das áreas úmidas. A ocupação das bordas das áreas úmidas pode aumentar o escoamento superficial e a concentração de agroquímicos no centro destas áreas através da poluição difusa, e ampliar os efeitos no solo e na água. Manter as APPs nas zonas de contato entre os ambientes terrestres e aquáticos é estratégia para a conservação. É uma das formas mais simples de reduzir a poluição difusa gerada pelas atividades agrícolas e

os efeitos do escoamento superficial uma vez que estas áreas ecótonas, isto é, de transição entre dois tipos de comunidades, agem como condutores e barreiras da energia e matéria produzidas nos ecossistemas terrestres e aquáticos (BURT; HAYCOCK, 1996).

Embora o cenário de uso e ocupação da terra na área estudada reflita inadequação do uso em termos de conservação das áreas úmidas, as mudanças das exigências nos textos legislativos que regulam esta matéria, bem como as muitas alterações na concepção do que sejam estas áreas destinadas à preservação ambiental e as suas delimitações ajudam a esclarecer os conflitos gerados. Em relação ao tema, atualmente, destaca-se a Lei Federal 12.651 (Figura 4).

APP OCUPADA ATÉ 22 DE JULHO DE 2008		APP NÃO OCUPADA ATÉ 22 DE JULHO DE 2008		
(1)2012	DIMENSÃO (MF*)	ESPAÇO (M OU HA)		(2)2012
5	Até 1	RIO	Até 10	30
8	1 a 2		10 a 50	50
15	2 a 4		51 a 200	100
20 a 100	Acima de 4		201 a 600	200
			Acima de 600	500
5	Até 1	LAGOA NATURAL	Até 1	Nenhuma
8	1 a 2		Até 20	50
15	2 a 4		Acima de 21	100
30	Acima de 4		Área urbana	30
15	Todas	NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA		50
30	Até 4	VEREDAS		50
50	Acima de 4			
Sem definição da faixa de proteção		LAGOA ARTIFICIAL	Até 1	Nenhuma
			Acima de 21	30 a 100
			Área urbana	15 a 30
Faixa de proteção definida na licença ambiental				
2012 -Lei Federal ⁽¹⁾ 12.651 e ⁽²⁾ 12.727; *MF = Módulo Fiscal				

Figura 4 - Quadro Comparativo entre a legislação das APPs.

As veredas receberam a delimitação da faixa a ser preservada somente após o ano de 2002 e 2003, quando o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) por meio das resoluções 302 e 303 de 2002, definiu os limites desta categoria, mas sem ter a competência de uma legislação federal, gerando vários litígios judiciais. Em 2012, foi criada uma nova versão do Código Florestal que regulamentou, pela primeira vez em 78 anos de Código Florestal, todos os limites de categorias de APP, incluindo as veredas e a possibilidade de declaração por ato do Poder Executivo de Áreas de Preservação

Permanente destinada à proteção das áreas úmidas.

Porém, essa nova versão do Código apresenta vários pontos negativos no que se refere à preservação e a obrigação de recomposição da vegetação na área de APP que, quando cumprida, resultaria em diminuição da área total a ser preservada, exceto em veredas (Figura 4). As causas são que, no novo Código, foram criados conceitos jurídicos como áreas rurais consolidadas, o uso alternativo do solo, utilidade pública, interesse social, as atividades eventuais de baixo impacto ambiental, as áreas de pousio e as áreas urbanas consolidadas que

permitem que as APP tenham outros usos que não apenas a conservação ou preservação ou recuperação destas áreas fortemente suscetíveis aos impactos ambientais.

Outro aspecto da legislação deixa uma lacuna na conservação que é a ausência de legislação sobre murundus, elemento de paisagem reconhecido na comunidade científica (PENTEADO-ORELLANA, 1980; CORRÊA, 1989; CASTRO JÚNIOR, 2002), porém não na legislação. Igualmente, a flexibilização na recomposição das APPs que tenham sido ocupadas até 22 de julho de 2008 deixa susceptível à degradação a maior parte das áreas úmidas da área de pesquisa. É desejável que na chapada as áreas úmidas possuam uma faixa de APP similar em dimensão àquela destinada às veredas em que não haja ocupação por apresentar as condições mais semelhantes entre o texto da lei e a paisagem, além de estar em consonância com o princípio de que a categoria das veredas é especial, enquanto que as demais categorias definidas como APP - rios, lagoas naturais, nascentes e olhos d'água - têm caráter mais geral.

Contudo, o ponto de início de contagem dessa faixa, o limite do espaço permanentemente brejoso e encharcado, pode reduzir o tamanho da área conservada, considerando-se que as áreas de transição entre os solos lateríticos e os solos hidromórficos possam ser excluídos do conceito de vereda, olhos d'água, nascentes ou áreas úmidas, por exemplo. O texto da lei do Código Florestal não apreende a complexidade da área natural denominada de área úmida nesta pesquisa, pois ela é formada por várias categorias em um único espaço, tratando-se de um mosaico, o que traz confusão, principalmente para os aplicadores da lei no momento de definir qual seria a faixa de proteção a ser preservada.

Considerações finais

A ocupação das áreas úmidas das chapadas no Triângulo Mineiro é uma exigência econômica e as atividades agrossilvipastoris implantadas seguem o modo de produção atual, como apresentado por Harvey (2011), estando baseadas na transformação da natureza em mercadoria e na acumulação em grande escala. O raciocínio economicista empregado pela sociedade para gerir suas riquezas não consegue apreender toda a complexidade dos fenômenos naturais e o planejamento em curto prazo não permite o entendimento da dinâmica integrada dos elementos naturais dos ecossistemas

(HARVEY, 2011). Na área de estudo, a exploração econômica é facilitada pelas mudanças e indefinições políticas e da legislação e pela pouca clareza quanto às definições que devem estar amparadas na compreensão do funcionamento destes ambientes.

Contudo, não se crê que a adoção de legislações mais severas no sentido de aumentar a punibilidade dos atos que vão contra a preservação dos recursos é o modo mais reparador da justiça ambiental necessária na chapada. Entende-se que o estabelecimento de condutas coercitivas, por meio da aplicação de severas punições, ou até mesmo com a instituição de uma unidade de conservação na área, sem que a população já trouxesse consigo o costume de visualizar aquela área como de fragilidade ambiental, resultaria ineficaz, pois não é a declaração do Poder Público que irá modificar na população o sentido de necessidade de conservação dos bens naturais (OLIVEIRA, 2009).

Neste contexto, a delimitação das Áreas de Preservação Permanente, agora regulados pela nova redação do Código Florestal, Lei Federal 12.651, principalmente considerando as áreas rurais consolidadas não é uma tarefa simples. A necessidade de proteção desta paisagem imposta pela legislação e por análises do planejamento ambiental deixam clara a necessidade de sua proteção, frente à fragilidade do equilíbrio em que se mantêm.

As ações para a efetiva proteção destes ambientes devem envolver a sua identificação e classificação juntamente com outras áreas semelhantes no Cerrado a fim de criar uma categoria de APP, na legislação já existente, destinada a essas áreas. Aliada a esta ação, deve ocorrer também uma ação educativa em toda a sociedade sobre a importância, em termos de prestação de serviços ambientais (JUNK et al., 2013), que estas áreas de veredas e murundus oferecem. A partir do reconhecimento pela sociedade e pelo Poder Público destes ambientes, que carecem de políticas públicas específicas para sua manutenção, pode-se colaborar também para o desenvolvimento sustentável.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa (APQ-01103-11) e pela concessão de bolsa de mestrado para o primeiro autor.

Referências Bibliográficas

- AUGUSTIN, C. H. R. R.; MELO, D. R.; ARANHA, P. R. A. Aspectos Geomorfológicos de veredas: um ecossistema do bioma do cerrado, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 10, n. 1, p.103-114, jan. 2009.
- BACCARO, C. A. D. Estudos geomorfológicos do Município de Uberlândia. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p.17-21, jun. 1991.
- BARBERI, M.; SALGADO-LABOURIAU, M. L.; SUGUIO, K. Paleovegetation and paleoclimate of “vereda de águas emendadas”, central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**. n. 13, p. 241-254, 2000.
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm>. Acesso em: 27 jan. 2013.
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 27 jan. 2013.
- BRASIL. **Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**. Altera os arts. 1o, 4o, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm>. Acesso em: 27 jan. 2013.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento do desmatamento dos biomas brasileiros por satélite**. Monitoramento do bioma Cerrado 2008-2009. Brasília, 2011. 55 p. Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/Cerrado/RELATORIO_CERRADO_2008-2009.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2012.
- BROWN, L.R. World population growth, soil erosion, and food security. **Science**, vol. 214, p. 995- 1002. 1981.
- BUENO, G. T.; NASCIMENTO, N. R. Origem dos domínios de areia branca em interflúvios da Amazônia: uma história de desequilíbrios da cobertura pedológica. In: Programa de Pós-graduação do Curso de Geografia da UNESP - Rio Claro. (Org.). **Do Natural, do Social e de suas Alterações: visões Geográficas**. 1ed. Rio Claro: Ageteo, 79-92, 2002.
- BURT, T. P.; HAYCOCK, N. E. Linking hillslopes to floodplains. In: ANDERSON, G.M.; WALLING, D.E.; BATES, P.D. (Ed.). **Floodplain Process**. London: John Wiley & Sons, 1996. p. 461-492.
- JÚNIOR, C. Prudêncio Rodrigues de. **Dinâmica da água em campos de murundus do planalto dos Parecis**. 2002. 193 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia Física, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 302, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 27 jan. 2013.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 27 jan. 2013.
- CORRÊA, G.F. 1989. **Les microreliefs “murundus” et leur environnement pedologique dans l’ouest du Minas Gerais, region du plateau central bresilien**. These, Université de Nancy I, França, 144p.
- EWING, J. M. ; VEPRASKAS, M. J. ; BROOME, S.W. ; WHITE, J.G. Changes in wetland soil morphological and chemical properties after 15, 20, and 30 years of agricultural production. **Geoderma**, nº 179-180, 73-80 p., 2012.
- FILIZOLA, H. F.; BOULET, R. Evolution and opening of closed depressions developed in a quartz-kaolinitic sedimentary substratum at Taubaté basin (São Paulo, Brazil), and analogy to the slope evolution. **Geomorphology**, 16, p. 77-86, 1996.

- FRITSCH, E.; PETERSCHMITT, E.; HERBILLON, A.J.. A structural approach to the regolith: identification of structures, analysis of structural relationships and interpretations. **Sciences Géologiques**, v. 45 n.2, p. 77-97, 1992.
- FRITSCH, E.; HERBILLON, A. J.; NASCIMENTO, N. R.; GRIMALDI, M.; MELFI, A. J. From Plinthic Acrisols to Plintosols and Gleysols: iron and groundwater dynamics in the tertiary sediments of the upper Amazon basin. **European Journal of Soil Science**, 58, p. 989-1006, 2007.
- HARVEY, D. O Capital vai ao trabalho. In: HARVEY, David. **O enigma do capital: e as crises do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2011. Cap. 3, p. 55-90.
- JUNK, W. J. *et al.* Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. **Aquatic Conservation Marine And Freshwater Ecosystems**, Malden (EUA), v. 24, n. 1, p.5-22, jun. 2013.
- KING, L. C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 18, p.147-265, jun. 1956.
- LAL, R. Soil Carbon sequestration impacts on Global Climate Change and food security. **Science**, 304, p. 1623-1627. 2004.
- MELO, D. R. 2008. **Evolução das Veredas sob Impactos Ambientais nos Geossistemas Planalto do Buritizeiro/MG. 2008**. Tese de doutorado em Geografia, Instituto de Geociências – UFMG, 353p.
- NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p.9-16, jun. 1989.
- OLIVEIRA, D. A. Unidades de Conservação do Meio Ambiente:- Análise do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas. **Revista Jurídica UNIJUS**, Uberaba, v. 12, n. 16, p.185-208, maio 2009. Semestral.
- PENTEADO-ORELLANA, M. M. Microrelevos associados a térmitas no Cerrado. **Notícias Geomorfológicas**, Campinas, v. 20, n. 39/40, p. 61-72, 1980.
- PESSÔA, V. L. S. ; SILVA, P. J. Do sul ao Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba (MG): o café e a soja na (re)organização do Cerrado mineiro. In: MARAFON, Gláucio José; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar (org.). **Interações geográficas: a conexão interinstitucional de grupos de pesquisa**. Uberlândia: Roma, 2007. p. 130-152.
- PONCE, V. M.; CUNHA, C. N. Vegetated earthmounds in tropical savannas of Central Brazil:: a synthesis: With special reference to the Pantanal do Mato Grosso. **Journal Of Biogeography**, San Francisco, v. 20, n. 2, p.219-225, mar. 1993.
- ROSA, R; LIMA, S. C.; ASSUNÇÃO, W. L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 5 e 6, n. 3, p.91-108, dez. 1991.
- ROSOLEN, V. Avaliação da qualidade dos sedimentos do rio Uberabinha (Uberlândia, MG) e propostas para a elaboração de um plano de manejo e gestão da bacia. **Relatório de pesquisa**. Projeto Fapemig, CRA-APQ-01889-09. 2011. Inédito.
- ROSOLEN, V.; HERPIN, U. Expansão dos solos hidromórficos e mudanças na paisagem: um estudo de caso na região sudeste da Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, 38, 3, p. 483-490, 2008.
- VALADÃO, R.C. Geodinâmica de superfícies de aplanamento, desnudação continental e tectônica ativa como condicionantes da megageomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, 10, 2, p. 77-90, 2009.