



VANESSA CABRAL COSTA DE BARROS

**EFEITOS DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL
SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE NO ESTADO DE MINAS
GERAIS**

LAVRAS - MG

2016

VANESSA CABRAL COSTA DE BARROS

**EFEITOS DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL SOBRE AS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Conservação da Natureza, para obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Luís Antônio Coimbra Borges

LAVRAS – MG

2016

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Barros, Vanessa Cabral Costa de.

Efeitos do Novo Código Florestal sobre as Áreas de
Preservação Permanente no estado de Minas Gerais / Vanessa
Cabral Costa de Barros. – Lavras : UFLA, 2016.

108 p. : il.

Dissertação (mestrado acadêmico)–Universidade Federal de
Lavras, 2016.

Orientador(a): Luís Antônio Coimbra Borges.

Bibliografia.

1. Legislação florestal. 2. Áreas ciliares. 3. Reservatórios
artificiais. 4. Geoprocessamento. I. Universidade Federal de
Lavras. II. Título.

VANESSA CABRAL COSTA DE BARROS

**EFEITOS DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL SOBRE AS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Conservação da Natureza, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 10 março de 2016.

Dr. Luís Antônio Coimbra Borges	UFLA
Dr. Anderson Alves Santos	IFMG - campus Formiga
Dr. Luciano Teixeira de Oliveira	Consultor Ambiental

Dr. LUÍS ANTÔNIO COIMBRA BORGES

Orientador

LAVRAS – MG

2016

*À minha mãe, meu pai, pelo amor incondicional, e a meus irmãos Felipe e
Guilherme.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Concluir mais essa etapa não seria possível sem Deus. Por isso, agradeço a Ele por ter delineado meu caminho até aqui. O mestrado veio para mim como a oportunidade de crescer não apenas como profissional, mas também como pessoa.

Aos meus pais, Joel e Margareth, pelo amor e entendimento da minha ausência, por sempre acreditar em minha capacidade e me verem como a melhor, mesmo passando longe disso.

À minha família, sempre presente, e em especial ao meu tio Hércules que continuamente se mostrou interessado em saber o que estava fazendo.

Ao Totonho, Luis Borges, mais que um orientador, foi um pai para mim.

Ao José Luiz P. Rezende, Luciano T. de Oliveira e Anderson A. Santos, pelas valiosas críticas e contribuições.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal e ao Departamento de Ciência Florestal (DCF), pela oportunidade concedida para realização do mestrado. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao NEPPA, por todo apoio, em especial ao Luiz Otávio pela ajuda irrestrita, direcionamento e tamanha contribuição a este trabalho.

Aos mestres; Alvin, Cirne, Natali, Nieri e Palla, que foram meu alicerce nessa jornada, responsáveis pelos meus melhores risos e por ter me lembrando como é bom ser eu mesma.

À república Perfil, Larissa, Júlia e Dani, que me acolheram e me fizeram sentir em casa, como também, por me escutarem tantas vezes meus dilemas. Vocês são terríveis!

Aos meus amigos distantes, em especial à Cássia, Fábio e Talita, que me assistiram e me apoiaram em todos os momentos.

Muito obrigada, são vocês que fizeram essa jornada ser apaixonante!

“Uma mente necessita de livros da mesma forma que uma espada necessita de uma pedra de amolar se quisermos que se mantenha afiada.”

Crônicas de Gelo e Fogo

RESUMO

A legislação ambiental teve evolução gradativa na busca de maior proteção, porém, na prática, foi pouco aplicada. A Lei Federal nº 12.651 de 2012 trouxe mecanismos para tornar a regularização ambiental dos imóveis rurais mais efetivas para a realidade do Brasil, o que em muitos casos deixou lacunas para o tratamento de ambientes sensíveis. O objetivo do presente trabalho consiste na análise comparativa dos limites das Áreas de Preservação Permanente (APP) estabelecidos pela atual legislação ambiental (Lei Federal nº 12.651/2012 e Lei Estadual nº 20.922/2013) em detrimento da legislação pregressa (Lei Federal nº 4.771/1965 e Lei Estadual 14.309/2002). Para tal, foram selecionadas as APP no entorno de curso d'água natural perene ou intermitente com largura inferior a 10 metros em assentamentos rurais em Minas Gerais, e as APP no entorno de reservatórios d'água artificiais na unidade mineira da bacia do Rio Doce. A análise foi realizada por meio da classificação de uso e cobertura da terra nos limites de APP definidos em cada legislação, quantificadas as diferenças de cobertura vegetal e avaliados argumentos científicos a favor ou contra a atual legislação. Ao instituir limites inferiores de recuperação nas áreas rurais consolidadas no entorno de cursos d'água naturais, faixas variáveis de APP em reservatórios artificiais, assim como a não existência de APP em reservatórios menores de 1 ha e a definição da APP como sendo a diferença entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum* para empreendimentos com contrato de concessão ou autorização anterior à Medida Provisória 2.166-67/2001, a atual legislação retrocedeu, pois reduziu a área protegida, restringindo a função ambiental da APP.

Palavras-chave: Legislação florestal. Áreas ciliares. Reservatórios artificiais. Geoprocessamento.

ABSTRACT

The environmental legislation evolved gradually in seeking greater protection; however, in fact, it was hardly ever applied. Federal Law No. 12.651 of 2012 created mechanisms to render more effective the environmental regulation of rural properties to the Brazilian context, which in several cases, left loopholes for addressing more sensitive environments. The aim of this study consists of a comparative analysis of the boundaries of the Permanent Preservation Areas (PPAs) as established by the current environmental legislation (Federal Law No. 12.651/2012 and State Law No. 20.922/2013) to the detriment of previous laws (Federal Law No. 4.771/1965 and State Law No. 14.309/2002). For this purpose, PPAs around permanent or intermittent natural watercourses were selected, with less than 10 meters width at rural settlements in Minas Gerais, and the PPAs around artificial water reservoirs at the Rio Doce Basin unit in the State of Minas Gerais. The analysis was performed by classifying the use and coverage of land at the PPA boundaries defined by each legislation, the differences in the vegetation coverage quantified and, scientific arguments evaluated in favor or against the current legislation. By establishing lower recuperation ranges in consolidated rural areas around natural watercourses, variable strips of PPA in artificial reservoirs, as well as the absence of PPA in reservoirs smaller than 1 ha and, the definition of APP as being the difference between the highest normal operational range and the utmost *maximorum* quota for ventures with concession agreements or authorizations received before the MP 2.166-67/2001, the current legislation retroceded, since it has reduced the protected area, restricting the environmental role of the PPA.

Keywords: Forest law. Riparian areas. Artificial reservoirs. Geoprocessing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Divisões de tratamento da informação espacial por geoprocessamento -----	22
Figura 2 Faixa mínima obrigatória de recomposição de APP ao longo de rios, ribeirões e riachos-----	28
Figura 3 Representação do nível máximo operativo normal e cota máxima maximorum -----	37
Figura 4 Distribuição dos municípios em Minas Gerais -----	56
Figura 5 Mapa de declividade do solo nas regiões estudadas -----	57
Figura 6 Biomas em Minas Gerais -----	58
Figura 7 Mapa dos principais rios de Minas Gerais e subdivisão das regionais do COPAM-----	60
Figura 8 Vulnerabilidade natural associada à disponibilidade natural de água superficial para o Estado de Minas Gerais -----	61
Figura 9 Biomas e assentamento rural de Minas Gerais-----	64
Figura 10 Rios menores de 10 m de largura em assentamento de reforma agrária de Minas Gerais -----	66
Figura 11 Faixas de APP estimadas de acordo com a função ecológica -----	69
Figura 12 A- Bacia do Rio Doce unidade Minas Gerais destacando os principais rios e limites. B- Localização da Bacia do Rio Doce no Brasil-----	83
Figura 13 Principais reservatórios da Bacia do Rio Doce-----	85
Figura 14 A- UHE Baguari e municípios circundantes B- Bacia do Rio Doce e localização da UHE Baguari C- Bacia do Rio Doce em Minas Gerais, UHE Baguari-----	88
Figura 15 Perímetro das acumulações naturais e artificiais de água na vertente mineira da Bacia do Rio Doce.-----	91

Figura 16 Larguras ideais para as funções da zona ripária.-----	98
Figura 17 Elementos de um reservatório artificial, com destaque para a APP e as cotas de máximo <i>maximorum</i> e máxima normal-----	101
Figura 18 Esquema da variação da APP dependente da declividade do terreno -----	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Faixa mínima obrigatória de recomposição de APP ao longo de rios, ribeirões e riachos.-----	27
Tabela 2 Determinação de APP para áreas rurais e urbanas de acordo com a Resolução CONAMA nº 302 referente à determinação da Lei Federal nº 4.771/1965.-----	31
Tabela 3 Determinação de APP para áreas rurais e urbanas de acordo com a Lei Estadual nº 14.309/2002.-----	33
Tabela 4 Determinação de APP para áreas rurais e urbanas de acordo com a Lei Federal 12.651/2012.-----	36
Tabela 5 Faixa mínima obrigatória de recomposição de APP ao longo de rios, ribeirões e riachos.-----	54
Tabela 6 Bacias Hidrográficas de MG e respectivas áreas de drenagem.-----	59
Tabela 7 Recuperação de APP de nascente com relação ao módulo fiscal da propriedade.-----	62
Tabela 8 Resultado da análise de uso e cobertura do solo para as diferentes áreas de recuperação de APP.-----	67
Tabela 9 Perda em APP devido recomposição das áreas em faixa mínima obrigatória variando em função do tamanho do imóvel rural.-----	68

Tabela 10 Determinação de APP para áreas rurais e urbanas de acordo com a Lei Estadual nº 14.309/2002-----	80
Tabela 11 Características operacionais dos principais reservatórios da unidade mineira da Bacia do Rio Doce e ano de concessão-----	84
Tabela 12 Classe de uso e cobertura do solo -----	92
Tabela 13 Uso do solo na UHE Baguari.-----	96
Tabela 14 Principais reservatórios artificiais da unidade mineira da Bacia do Rio Doce -----	100
Tabela 15 Características do modelo digital de elevação do SRTM-----	103

LISTA DE SIGLAS

ADI	Ação Direta de Inconstitucionalidade
AGE	Advocacia Geral do Estado de Minas Gerais
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CF	Código Florestal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LEMAF	Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MF	Módulo Fiscal
MP	Medida Provisória
NCGIA	<i>National Centre for Geographical Information and Analysis</i>
PACUERA	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial
PGR	Procuradoria Geral da República
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
RL	Reserva Legal
SICAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SR	Sensoriamento Remoto
SRTM	<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>

SVM	<i>Support Vector Machine</i>
UFPA	Universidade Federal de Lavras
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UHE	Usina Hidrelétrica

LISTA DE ABREVIATURAS

n°	número
m	metros
ha	hectare
Mha	milhões de hectares
mm	milímetros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 OBJETIVO.....	19
2.1 OBJETIVO GERAL	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3 HIPÓTESES.....	20
4 JUSTIFICATIVAS	20
5 REFERENCIAL TEÓRICO	21
5.1 GEOPROCESSAMENTO	21
5.2 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	24
5.2.1 Faixas marginais de curso d'água natural perene e intermitente	24
5.2.2 Reservatórios d'água artificiais.....	28
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
CAPITULO 1 - FAIXAS MARGINAIS DE CURSO D'ÁGUA NATURAL PERENE E INTERMITENTE MENORES DE 10 METROS	48
RESUMO.....	48
ABSTRACT.....	50
1 INTRODUÇÃO.....	51
2 OBJETIVO.....	55
3 MATERIAL E MÉTODOS	56
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	56
3.2 ETAPA DE GEOPROCESSAMENTO	62
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
5 CONCLUSÃO.....	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
CAPITULO 2 – RESERVATÓRIO ARTIFICIAL.....	75

RESUMO.....	75
ABSTRACT.....	76
1 INTRODUÇÃO.....	77
2 OBJETIVO.....	81
3 MATERIAL E MÉTODOS	82
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	82
3.1.1 Bacia do Rio Doce	82
3.2 ETAPA DE GEOPROCESSAMENTO	85
3.3 ANÁLISE DOS RESERVATÓRIOS MENORES QUE 1 HA	86
3.4 ANÁLISE DE RESERVATÓRIOS COM CONTRATOS DE CONCESSÃO OU AUTORIZAÇÃO ASSINADOS POSTERIOR A 24 DE AGOSTO DE 2001.....	87
3.4.1 Usina Hidrelétrica de Baguari.....	87
3.5 ANÁLISE DE RESERVATÓRIOS ARTIFICIAIS COM CONTRATOS DE CONCESSÃO OU AUTORIZAÇÃO ASSINADOS ANTERIOR A 24 DE AGOSTO DE 2001	90
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	90
4.1 RESERVATÓRIOS ARTIFICIAIS E LAGOAS MENORES QUE 1 HA	90
4.2 RESERVATÓRIO ARTIFICIAL COM CONTRATOS DE CONCESSÃO OU AUTORIZAÇÃO ASSINADOS POSTERIOR À MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.166-67, DE 24 DE AGOSTO DE 2001.....	95
4.2.1 Usina Hidrelétrica de Baguari.....	95
4.3 RESERVATÓRIO ARTIFICIAL COM CONTRATOS DE CONCESSÃO OU AUTORIZAÇÃO ASSINADOS ANTERIOR À MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.166-67, DE 24 DE AGOSTO DE 2001	98
5 CONCLUSÃO.....	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105

PARTE 1

1 INTRODUÇÃO

A Revolução de 1930 foi um marco na mudança do quadro político social brasileiro. Neste momento, a oligarquia ruralista via diante de um processo de transição, que decorria da crescente industrialização e urbanização, principalmente na região sudeste (CUNHA; COELHO, 2003). Ademais, o grande consumo de lenha e carvão, que eram insumos energético de grande importância nessa época, deixaram de estar próximo aos centros urbanos, dificultando e encarecendo o seu transporte (SIMIONI, 2015). No mesmo período, o plantio de café substituíu progressivamente a vegetação nativa nas áreas declivosas, à criação de gado era feita de modo extensivo e com baixa tecnologia e o setor florestal se baseava no extrativismo (AHRENS, 2003).

Diante deste cenário, o Decreto Federal nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, “visava impedir os efeitos sociais e políticos negativos causados pelo aumento do preço ou - pior - pela falta de lenha, garantindo a popularidade do novo regime” (BRASIL, 2011) além de tentar proteger algumas áreas sensíveis (AHRENS, 2003). O decreto regulamentou o conceito de Florestas Protetoras, que tinha a função similar a atual Área de Preservação Permanente (APP) (MEDEIROS, 2006), e também sobre a "reserva florestal", que instituiu a manutenção de 25% da área da propriedade com a cobertura, não sendo relevante a espécie e nem a variedade de árvores uma vez que a finalidade era a garantia do cultivo de madeira para lenha e carvão (BRASIL, 2011; PINHEIRO et al., 2013).

Devido às falhas da legislação de 1934 e, sobretudo, à sua não aplicação (DEAN, 1996), foi revogada em 1965, pela Lei Federal nº 4.771. Essa regimentou o uso e a conservação do meio ambiente no Brasil, baseado no fato

de ser um bem de interesse comum a toda sociedade, impondo limitações às propriedades privadas por considerar os cuidados necessários à proteção das Florestas de Preservação Permanente (alteração advinda do código de 1965 para o termo Florestas Protetoras) e as Reservas Florestais.

Com o passar dos anos, o Código de 1965 teve alterações importantes. A proibição de desmatamento em áreas nativas de Reserva Florestal e a admissão de parâmetros e regime de uso para as Florestas de Preservação Permanente, pela Lei Federal nº 7.511/1986. A Lei Federal nº 7.803/1989, que revoga a lei citada anteriormente e insere outros parâmetros de preservação, como também altera o conceito de Reserva Florestal para Reserva Legal (RL). Nesse momento, essa deixa de ser apenas fonte de recurso madeireiro e passa a ter também função ambiental, ainda institui a necessidade de averbação da RL. Medida Provisória (MP) 2.166-67/2001, que transformou o conceito de Florestas de Preservação Permanente para APP, alteração que instituiu a área a ser preservada, estando ela coberta ou não por vegetação, esta MP deliberou determinações para a regularização ambiental e ampliou os instrumentos de proteção ambiental.

Outra importante lei, que mudou dispositivos do Código Florestal de 1965, foi a de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605/1998, transformando diversas contravenções penais em crimes. A lei instituiu a pena por multas por meio de órgãos de fiscalização ambiental criando novas infrações, inexistentes anteriormente. Entretanto, a efetividade deste aparelho só ocorreu em 22 de julho de 2008, por meio do Decreto Federal nº 6.514, que tratou das infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelecendo princípios sobre proteção das APP e de RL, impondo multas aos que impedissem ou dificultassem tal determinação.

O Decreto Federal nº 6.514/2008 e a edição da Resolução nº 3.545, de 2008, do Banco Central, o qual passou a demandar documentação para ratificar a

regularidade ambiental com a finalidade de financiamento agropecuário no bioma Amazônia, potencializou a pressão pela reformulação do Código Florestal (SAUER; FRANÇA, 2012), que culminou na aprovação do novo Código Florestal, pelo Congresso, na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

No novo código, entre outras mudanças, foram estabelecidos novos parâmetros para delimitação de APP em curso d'água natural perene e intermitente e reservatórios d'água artificiais, por ele próprio definido, ao passo que, quando comparado ao antigo Código Florestal, estas áreas eram protegidas por lei e a maior parte de seus parâmetros era definida por critérios instituídos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 302 e 303 de 2002.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Analisar os efeitos técnicos e legais decorrente da instituição do novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) que alterou a Lei Federal nº 4.779/1965 sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) com observância as alterações da Lei do estado de Minas Gerais, Lei Estadual 14.309/2002 e Lei Estadual 20.922/2013.

2.2 Objetivos Específicos

Analisar os efeitos do novo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) e da Legislação Florestal Mineira (Lei Estadual 20.922/2013) sobre as APP:

- de faixas marginais de curso d'água natural perene e intermitente com largura inferior a 10 metros – unidade de análise: assentamentos rurais de Minas Gerais;
- de reservatórios d'água artificiais – unidade de análise: bacia do Rio Doce localizada em Minas Gerais.

3 HIPÓTESES

- Houve perda quantitativa de APP ao longo de cursos d'água, com largura inferior a 10 metros, decorrente da mudança da lei, em especial as relacionadas à recomposição da faixa marginal em áreas consolidadas.
- Houve perda quantitativa de APP no entorno de reservatórios d'água artificiais com a promulgação do Novo Código Florestal.

4 JUSTIFICATIVAS

Os ambientes que as Áreas de Preservação Permanente (APPs) visam proteger são de grande importância ecológica e áreas sensíveis que devem ter proteção legal, em função das características hidrológicas, geológicas e locais.

Dentre as APPs referenciadas na Lei Federal nº 12.651/2012, foram selecionadas duas categorias, aquelas referentes ao artigo 4º inciso I e III, devido à relevância desses ambientes na paisagem e devido à alteração do código ser alvo de críticas no tratamento das APP.

Para o inciso I, que trata dos cursos d'água, restringiu aqueles com largura inferior a 10 metros, em assentamentos rurais de Minas Gerais. Os assentamentos de reforma agrária foram escolhidos por serem divididos em lotes, ou resultado da divisão da área total do assentamento, assim, a princípio,

possuírem menos de 4 módulos fiscais, em que, por hipótese, foram os mais afetados pelo novo Código Florestal.

No inciso III, reservatório artificial, optou-se por trabalhar com a unidade mineira da bacia do Rio Doce por ser uma região com grande representatividade das características sociais, econômicas e ambientais do estado de Minas Gerais.

Em uma abordagem técnico-científica, o trabalho vem atender a demanda de se estudar os efeitos ocasionados pela alteração da lei, para que assim se verifique a existência ou não de dano ao ambiente, contribuindo com o Poder Público, sobre a efetividade do novo Código Florestal, bem como os principais pontos conflitivos e críticas na proteção das APP.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Geoprocessamento

O geoprocessamento é um conjugado de técnicas matemáticas e computacionais voltadas à coleta e tratamento de informações geográficas em que se dá ênfase entre outras técnicas o Sensoriamento Remoto (SR) e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (SILVA; CHAVES; ALVES, 2011) (Figura 1). Sendo esse último um modelo matemático dinâmico construído com um banco de dados digitais de diversas fontes que permite realizar análises complexas, criar bancos de dados georreferenciados e automatizar a produção de documentos cartográficos (LIU, 2006; PINTO, 2010; CÂMARA; DAVIS, 2001).

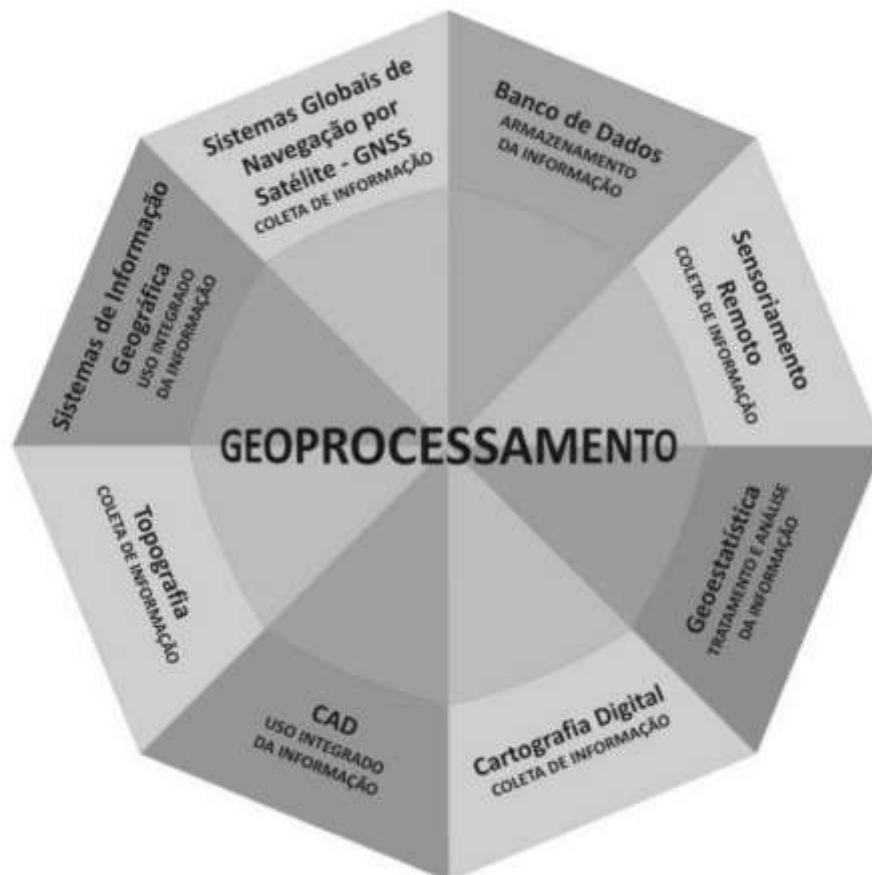


Figura 1 Divisões de tratamento da informação espacial por geoprocessamento
 Fonte: Oliveira (2011)

As primeiras experiências de automatizar o processamento de dados com características espaciais ocorreram nos anos de 1950, contudo, só a partir dos anos 1980, com a tecnologia de SIGs, evolução da microinformática e com o advento da internet, é que tais experiências se disseminaram em todo o mundo (CÂMARA; DAVIS, 2001). Sendo, para os mesmos autores, o marco do estabelecimento do geoprocessamento como disciplina científica independente a criação dos centros de pesquisas que formaram o *National Centre for Geographical Information and Analysis* (NCGIA), nos Estados Unidos em 1989.

No Brasil, o geoprocessamento foi divulgado pelo professor Jorge Xavier da Silva (UFRJ), no início dos anos 80, e com a chegada ao Brasil, em 1982, do Dr. Roger Tomlinson, criador do primeiro SIG (*Canadian Geographical Information System*) (GARCIA, 2014). Estimulo que desencadeou vários grupos a se interessar em desenvolver tecnologia para análise geográfica, mapeamento por computador, telefonia, projetos ambientais, etc..

Para projetos ambientais, a utilização das tecnologias foi motivada, em especial, pela possível antecipação dos resultados para a tomada de decisões e planejamento antes de serem cometidos erros irreversíveis na paisagem (BURROUGH, 1986). No Brasil, dado as suas dimensões continentais, as ferramentas auxiliam na demarcação de vastas áreas de possível preservação, sendo apropriadas para expressar com eficiência conceitos territoriais, tais como: as unidades potenciais de uso da terra; as zonas de influência de determinado parâmetro; as áreas críticas; os centros dinâmicos de poder; as APPs; entre outros (SILVA, 2001).

Pelas possibilidades de uso do SIG, diversos trabalhos utilizam o geoprocessamento com o intuito de delimitar as APP e reconhecer a ocorrência de conflito na utilização da terra, fazendo seu uso como ferramenta de auxílio na fiscalização, reduzindo o dispêndio de tempo e pessoas para concretização de estudos *in loco* (NASCIMENTO et al., 2005).

Visto a pouca efetividade de fiscalização ambiental no país e os benefícios supracitados, o novo Código Florestal (Lei Federal 12.651/12) inseriu o Cadastro Ambiental Rural (CAR) com abordagem ao geoprocessamento, por meio do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), tendo por finalidade monitorar, planejar ambiental e economicamente, objetivando o controle e combate ao desmatamento nas áreas rurais. O sistema conta como recurso o uso de imagens dos satélites *RapidEye* de mapa de fundo para o georreferenciamento

dos imóveis rurais, integrando as informações ambientais das propriedades e posses rurais (BRASIL, 2012).

5.2 Área de Preservação Permanente

5.2.1 Faixas marginais de curso d'água natural perene e intermitente

As faixas marginais são referenciadas na literatura de diferentes maneiras: terras marginais, zonas ripárias, faixas ciliares, vegetação ciliar, florestas beiradeiras e, por possuírem cobertura vegetal arbórea, são mais conhecidas como matas ciliares ou, menos comumente, como matas de galerias (MARTINI; TRENTINI, 2011; AB'SABER, 2001). Segundo Lima e Zakia (2000), essas áreas possuem maior dinâmica da paisagem, abrangendo hidrologia, ecologia e geomorfologia.

Também são responsáveis pelo aumento do nível de qualidade da água, devido à suavização das ações erosivas e de assoreamento na margem e leito dos rios. Em relação aos corpos hídricos, elas promovem: a interceptação da radiação solar, atenuando a temperatura das águas; o acréscimo da infiltração das águas originárias das chuvas para o sortimento dos lençóis freáticos; a regularização da vazão das águas superficiais pela diminuição de sua velocidade de escoamento; e a inibição do despejo de lixo e esgoto nos cursos d'água. Elas evitam que agrotóxicos sejam carregados pelas águas da chuva, protegendo o solo e as águas (KOBİYAMA; GENZ; MENDIONDO, 1998; KRUIPEK; FELSKI, 2009; VESTENA; THOMAZ, 2006).

Devido a essa importância, foi garantida a proteção das faixas marginais de cursos d'água naturais desde o Decreto Federal nº 23.793 de 1934, que introduziu o conceito de “Florestas Protetoras”. No entanto, o instrumento legal não previa as distâncias mínimas para a proteção destas áreas, o que foi

estabelecido apenas em 1965, pela Lei Federal nº 4.771 e suas modificações (Lei Federal nº 7.511/1986 e nº 7.803/1989) e, por fim, pela resolução nº 303/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conceituando-as como Áreas de Preservação Permanente (APPs). Os mesmos parâmetros de proteção foram seguidos pelo estado de Minas Gerais, por meio da Lei Estadual nº 14.309/2002.

Com a Lei Federal nº 12.651/2012 (que revoga a Lei Federal nº 4.771/1965), algumas alterações foram introduzidas à legislação ambiental. A princípio, quanto à largura das APPs referentes ao comprimento dos cursos d'água, não houveram alterações, conforme descrito no inciso I do artigo 4º, Brasil (2012), que trata das “faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular” em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (BRASIL, 2012).

Porém, mudou seu ponto de medição que antes era desde o seu nível mais alto e agora é dado pela calha do leito regular. De acordo com Ramos e Tosi (2012), a mudança incorre em erro uma vez que o corpo d'água não pode ser abrangido exclusivamente por onde as águas habitam correr, devido à sua variação sazonal em função das chuvas. Na ausência de planejamento e suporte técnico, pode-se tornar comum o plantio de mudas em áreas alagáveis onde naturalmente não ocorre vegetação levando a um desequilíbrio na dinâmica dos elementos próprios ao ecossistema que circundam os cursos d'água (FARIA et

al., 2014), com conseqüente redução das trocas de material inerte durante o período de cheias, assentado no leito do rio nas épocas de estiagem, com possibilidade de afetar a produção íctica (LEWINSOHN ET AL., 2010).

Alega-se que a mudança de delimitação da APP para o leito regular é dada pela facilidade de medição (SOARES FILHO, 2013). Contudo essa facilidade é questionada ao se indicar alguns rios da Amazônia que podem variar no nível d'água até 20 metros (CANDOTTI, 2011). A mudança é ainda mais expressiva em rios intermitentes, que são aqueles rios que secam nos períodos de estiagem.

Mesmo diante dos valores ambientais das matas ciliares, ainda existem valores socioeconômicos agregados a essas áreas, sendo: barreira ao livre acesso do gado à água; para a cultura florestal elas sinalizam sítios bastante férteis, onde crescem árvores de alto valor comercial; em terras de topografia acidentada, proporcionam as únicas alternativas para o traçado de estradas; para o fornecimento de água ou para a geração de energia, concebem locais de armazenamento de água para a garantia de provisão ininterrupta (BREN, 1993).

Devido às pressões antrópicas, a legislação dispõe sobre os casos excepcionais em que são admitidas intervenções ou supressões em zona ripária, sendo por hipótese de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, declaradas por órgão ambiental competente. Quando não enquadrados nessas hipóteses, torna-se ilegal qualquer alteração nas APP e, portanto, deverão ser regularizadas.

No intuito de viabilizar a regularização, o novo Código Florestal trouxe um benefício aos imóveis rurais que já haviam consolidado atividades antrópicas em APP. Agora, de acordo com o Art. 61-A, a recomposição dessas áreas ocorrerá em uma faixa mínima obrigatória, que varia em função do tamanho do imóvel rural. Para curso d'água natural, conhecida como "escadinha" (Tabela 1) (Figura 2), estabeleceu a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de

ecoturismo e de turismo rural resultando na anistia para as infrações e sanções administrativas do Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Em que a forma dada à flexibilização beneficiou principalmente os pequenos proprietários rurais.

Os critérios referenciados foram tratados da mesma forma pela Lei Estadual nº 20.922/2013 (novo Código Florestal do estado de Minas Gerais).

Tabela 1 Faixa mínima obrigatória de recomposição de APP ao longo de rios, ribeirões e riachos.

TAMANHO DO IMÓVEL RURAL EM MÓDULOS FISCAIS	FAIXA A RECOMPOR A PARTIR DA CALHA DO LEITO REGULAR	
Até 1	5 m	
de 1 a 2	8 m	
de 2 a 4	15 m	
de 4 a 10	Rios e riachos de até 10 m de largura	20 m
	Rios e riachos com mais de 10 m de largura	Metade da largura do curso d'água, com mínimo de 30 m e máximo de 100 m
Maior que 10	Rios e riachos de qualquer largura	

Fonte: Bedê (2013)

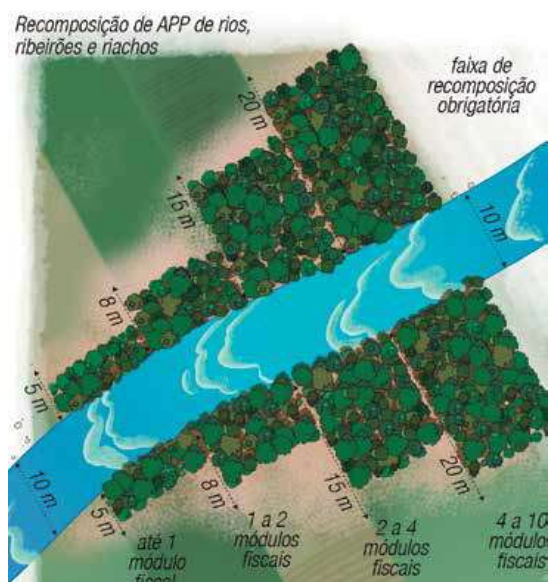


Figura 2 Faixa mínima obrigatória de recomposição de APP ao longo de rios, ribeirões e riachos

Fonte: Bedê (2013)

O artigo referido anteriormente, segundo pesquisa realizada por Soares Filho (2013), pode levar a uma perda da APP que deveria ser recomposta de acordo com a Lei Federal nº 4.771/1965 de aproximadamente 8 Mha em todo o Brasil.

5.2.2 Reservatórios d'água artificiais

Reservatórios artificiais são considerados acumulações não naturais dos volumes de águas afluentes, obtidos pela edificação de barragens em rios com consequente elevação dos níveis de água, dedicada a qualquer de seus múltiplos usos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2007; BRASIL, 2002).

São exemplos de usos a geração de energia elétrica, reserva de água potável, irrigação, cultivo de biomassa (peixes e pesca intensiva), transporte (hidrovias), entretenimento e turismo (MIRANDA et al., 2011).

A construção de um reservatório artificial gera diversos impactos ambientais, que se contrapõem aos benefícios gerados. Entre eles, é possível citar: a inundação de áreas agricultáveis, perda de área de fauna e flora terrestres nativa, interferência na migração dos peixes, mudanças hidrológicas a jusante da represa, alteração na fauna do rio, perda de heranças históricas e culturais, problemas de saúde pública devido à deterioração ambiental e efeitos sociais da relocação (OLIVEIRA; ARENHART; FOLLADOR, 2014).

Após a construção do reservatório artificial, há uma falsa ideia de que suas margens não necessitam de proteção, em virtude da mudança de seu caráter de lótico para lântico (XAVIER, 2005; MORAES, 2002). Porém Müller (1995) ressalta que a nova linha de costa, que surge com a formação do reservatório artificial, é estabelecida em uma superfície geologicamente e biologicamente não preparada para essa situação, o que ocasiona, em especial, os processos erosivos nas margens.

Tal fenômeno, decorrente da ação das ondas geradas no reservatório artificial, ocasiona abrasão e ruptura dos taludes. A variação nessa taxa de avanço, segundo Carvalho et al. (2006) e Siqueira e Azevedo (2011), está integrada principalmente às características geológico-geotécnicas:

a) das encostas (solos arenosos de baixa coesão desagregam-se com facilidade, enquanto solos residuais jovens com boa coerência resistem à erosão);

b) da posição do lençol freático (que pode gerar instabilidades e desencadear escorregamentos em taludes); e

c) da conformação do relevo e do uso e ocupação de suas margens (eliminação da vegetação, implantação de loteamentos, construção de edificações diversas, execução de drenagens mal concebidas).

Além dos efeitos negativos ao ambiente, o fenômeno causa implicações desfavoráveis às máquinas hidráulicas de hidrelétrica e à economia, pondo em

risco o desempenho de geração de energia elétrica, de abastecimento de água, de navegação, além da eutrofização das águas (RAMOS, 2009).

Devido às fragilidades e aos benefícios à biodiversidade, ao fluxo de genes da flora e fauna e ao bem-estar da população humana, foram criados meios legais de proteção para os ambientes, como descrito a seguir:

Série histórica de aparatos legais: Federal e Mineira

a) Lei Federal nº 4.771/1965

Em 1965, foi promulgada a Lei Federal nº 4.771, o então chamado novo Código Florestal. A lei estabelecia, em seu artigo 2º “b”, as áreas ao redor dos reservatórios artificiais como APP, sendo incluso na mesma alínea lagoas, lagos e os reservatórios naturais (BRASIL, 1965). Naquele momento, não eram estabelecidas distâncias mínimas de proteção e não havia obrigatoriedade de o empreendedor adquirir as áreas necessárias para a formação de APP.

Com a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, marco no que tange a APP do entorno dos reservatórios artificiais, foi inserido no Código Florestal o art. 4º §6º, que se refere à obrigatoriedade de desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das APP criadas no seu entorno, reafirmando que os parâmetros e regime de uso seriam definidos por resolução do CONAMA.

Consoante a essas mudanças legislativas, o CONAMA revogou a resolução nº 004/1985 e dispôs, na resolução nº 302/2002 os parâmetros, definições e limites de APP de reservatório artificial que deveria ser dado pela área com largura mínima, em projeção horizontal medida a partir do nível máximo normal, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 Determinação de APP para áreas rurais e urbanas de acordo com a Resolução CONAMA nº 302 referente à determinação da Lei Federal nº 4.771/1965.

LOCALIZAÇÃO	REGRA GERAL	GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ≤10 ha	NÃO UTILIZADOS EM ABASTECIMENTO PÚBLICO OU GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ≤ 20 ha
			Metros (m)
Áreas urbanas consolidadas	30	15	15
Áreas rurais	100	15	15

Fonte: Brasil (2002)

Os limites estabelecidos como regra geral (Tabela 2) poderiam ser alterados, sendo que o aumento ou redução estava vinculado ao licenciamento ambiental e ao plano de recursos hídricos da bacia, se houvesse, respeitando o patamar mínimo de 30 metros. A particularidade só não poderia ser aplicada às áreas de ocorrências original de floresta ombrófila e reservatório artificial utilizado para abastecimento público (BRASIL, 2002).

Para geração de energia elétrica menor ou igual a 10 ha, era definido que o aumento da área estava vinculado ao Licenciamento Ambiental e plano de recurso hídrico. Outro ponto que o CONAMA 302/2002 coloca é a não existência de reservatório artificial para acumulações menores de 5 ha de superfície, desde que não resultantes do barramento ou represamento de cursos d'água e não localizadas em APP, à exceção daquelas destinadas ao abastecimento público.

Diversos são os autores que alegam a inconstitucionalidade desse diploma infralegal, pois, para eles, ao fixar de modo unitário para todo país, e não estabelecer parâmetros, impôs uma restrição que não o cabia por extrapolar seus poderes consultivo e deliberativo de ordem técnica (ARTIGAS, 2013; MACHADO, 2012; MILARÉ, 2011; MORAES, 2002; SANTOS, 2002). Moraes (2002) entende que, na inexistência de parâmetros no Código de 1965, deveria ser estabelecida a menor metragem contemplada no próprio Código Florestal. No caso, aplicando-se o valor de 30 metros no máximo. Entretanto, Sarlet (2009) diz que:

a competência do CONAMA de expedir resoluções insere-se dentro do chamado Poder Regulamentar do Executivo, tendo em conta que o exercício do poder regulamentar guarda uma relação de conformidade com a lei em sentido formal, pois o Poder Executivo, ao expedir os regulamentos, contribui e complementa a ordem jurídico-legislativa, inclusive, em certos casos, como condição de eficácia da lei em sentido formal. Nesse sentido, o regulamento não tem a natureza de lei em sentido formal, porém pode sê-lo em sentido material.

Para o Supremo Tribunal Federal e o Superior Tribunal de Justiça, é reconhecida a legitimidade do CONAMA com finalidade legislativa (VILLARES, 2008), não havendo, portanto, inconstitucionalidade formal. O que é fundamentada na Lei Federal nº 6.938/1981, conhecida como Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

Para fazer obedecer à conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno dos reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público, foi descrito na resolução CONAMA nº 302/2002 que no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, o empreendedor deveria elaborar um conjugado de diretrizes e proposições nomeado Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA). A sua aprovação caberia ao órgão ambiental competente, mediante a consulta pública com ciência do comitê de bacia ao qual o empreendimento está inserido. No

PACUERA, é importante realçar a sua responsabilidade de direcionar áreas para locação de polos turísticos e lazer no entorno do reservatório artificial, com limite de utilização de 10% da área.

b) Lei Estadual nº 14.309/2002

O estado de Minas Gerais, no mesmo ano em que o CONAMA instituiu a resolução 302, dispôs sobre a política florestal e de proteção à biodiversidade na Lei Estadual nº 14.309 (Código Florestal Mineiro). Estabeleceram-se os parâmetros para a proteção do entorno de reservatórios artificiais no Estado, conforme resumido na Tabela 3.

Tabela 3 Determinação de APP para áreas rurais e urbanas de acordo com a Lei Estadual nº 14.309/2002.

LOCALIZAÇÃO	Regra Geral	Geração de Energia Elétrica ≤ 10 ha	Não Utilizados em Abastecimento Público ≤ 20 ha	Corpo Hídrico Artificial, Exceções os Tanques para Atividade de Aquicultura
Áreas urbanas consolidadas	30	15	30	30
Áreas rurais	100	15	50	30

Fonte: Minas Gerais (2002)

O código florestal mineiro exceção a APP de represa hidrelétrica da regra geral, colocando a sua abrangência e delimitação a serem definidas no plano diretor da bacia hidrográfica e, em sua ausência, a APP seria instituída a uma largura de 30 metros. A definição do parâmetro foi inserida pela lei estadual

nº 18.023/2009, conhecida como a “Lei dos 30 metros”, contrariando o CONAMA nº 302/2002 que o estabelecia como exceção.

Apesar de ter sido colocada em vigor no ordenamento jurídico, a “Lei dos 30 metros” foi questionada no Supremo Tribunal Federal pela Procuradoria Geral da República (PGR) com relação à constitucionalidade, uma vez que contrariava a Resolução CONAMA nº 302/2002, sendo ajuizada Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI 4368). O parecer da PGR é de que “diante do princípio da preservação, e tendo em vista que áreas de preservação permanente ao redor de bacias artificiais estão ameaçadas, a necessidade de medida cautelar se torna irrefutável” (CUREAU, 2010). Alegando que os Estados-membros, o Distrito Federal e os municípios no que lhes cabe suplementar a legislação federal, estabelecer, em contrariedade ao estipulado pela União não pode restringir a proteção ambiental, pelo contrário, ou se mantém de igual forma ou a amplia (CUREAU, 2010).

O entendimento contrariava o parecer da Advocacia Geral do Estado de Minas Gerais (AGE), que dispunha sobre a pujança da citada lei estadual, assentindo com a aplicabilidade da norma mineira baseando no entendimento de que não tendo na lei federal a definição para a faixa de proteção, caberia aos Estados essa demarcação, que no caso foi atribuído a menor faixa constante na lei, ou seja, 30 m.

c) Lei Federal nº 12.651/2012

No ano de 2012 foi instituída a Lei Federal nº 12.651 que revogou, entre outras, a Lei Federal nº 4.771/1965 e a Medida Provisória nº 2.166-67/2001. A área do entorno de reservatórios artificiais continuou como APP, conforme o inciso III, do artigo 4º, assim prescrito: “as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água

naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento” (BRASIL, 2012).

A lei estabeleceu a proteção da área do entorno do reservatório artificial, diferindo da Lei Federal nº 4.771/1965 que estava regulamentado pelo CONAMA 302/2002. A legislação anterior foi tacitamente revogada e, conseqüentemente, findada a discussão acerca da inconstitucionalidade da regulamentação da lei por resolução.

A Lei Federal nº 12.651/2012, diferentemente do CONAMA 302/2002, desassociou os reservatórios artificiais das lagoas, lagos e, no novo código, o termo “reservatórios” não mais se aplica às acumulações d’água naturais. Com o que se refere aos reservatórios artificiais destinados à geração de energia ou abastecimento público, difere ao estabelecer, no art. 5º, faixa de no mínimo 30 e máximo de 100 metros em área rural, e a faixa mínima de 15 e máxima de 30 metros em área urbana (BRASIL, 2012). Além disso, no art. 62, para os empreendimentos “que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à MP nº 2.166-67/2001, a APP será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*” (BRASIL, 2012) (Tabela 4).

Tabela 4 Determinação de APP para áreas rurais e urbanas de acordo com a Lei Federal 12.651/2012.

PARA GERAÇÃO DE ENERGIA OU ABASTECIMENTO PÚBLICO	
Data de registro ou de concessão do reservatório	Regra de determinação de APP
Posterior a 24 de agosto de 2001	Em área rural – faixa mínima de 30 m e máxima de 100 m;
	Em área urbana – faixa mínima de 15 m e máxima de 30 m.
Anterior a 24 de agosto de 2001	Reservatórios registrados ou de concessão – a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima <i>maximorum</i> .

Fonte: Adaptado de Brasil (2012).

Lopes e Santos (2002) definem como “nível máximo operativo normal” de água de um reservatório, para fins de operação normal de uma usina hidrelétrica, como sendo o limite superior do volume útil do reservatório (não sendo o volume máximo do reservatório). Definem também “cota máxima *maximorum*” como a representação da maior cota disponível para a maior cheia, tendo como objetivo a proteção do reservatório em face de episódios extraordinários de cheia (Figura 3).

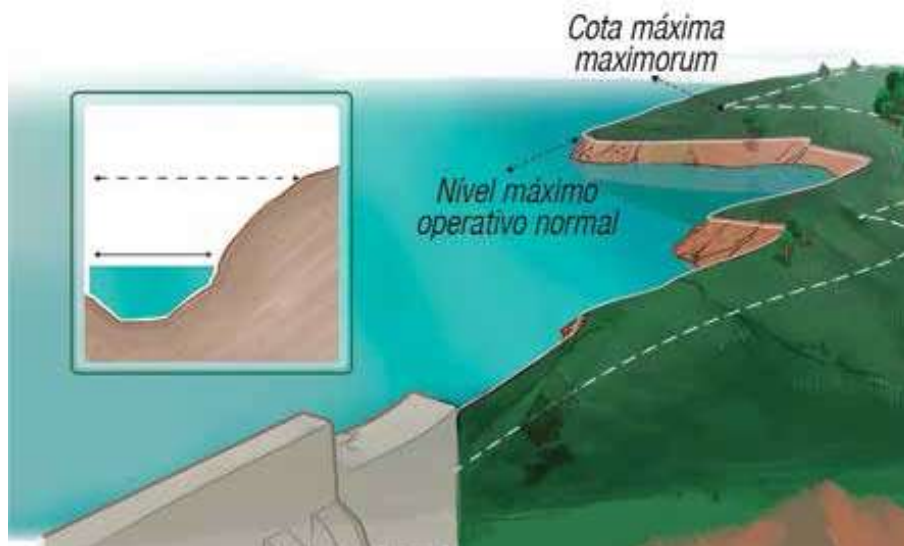


Figura 3 Representação do nível máximo operativo normal e cota máxima maximorum
 Fonte: Bedê (2013)

Segundo Filippin (2012), ao se estabelecer a APP pela distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*, esta irá variar de 5 a 50 metros, dependendo da declividade da margem, sendo cada vez menor quanto mais inclinada for a margem. O Art. 62 permite a redução substancial das áreas a serem recuperadas tornando lícitas as intervenções em APP (ELLOVITCH; VALERA, 2013).

O código também elenca a não existência de APP no entorno de reservatórios artificiais de água que não emanem de barramento ou represamento de cursos d'água naturais e para as acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 ha. Contudo esclarece que é vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, quando não autorizado pelo órgão ambiental responsável do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) (BRASIL, 2012).

Para os reservatórios d'água artificiais, com função de geração de energia ou abastecimento público, tornou-se forçoso a obtenção, expropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das APP criadas em seu entorno, segundo processo de licenciamento ambiental, diferindo da Resolução CONAMA 302/2002, por dar a opção de transferência do ônus da APP aos proprietários pelo estabelecimento de servidão administrativa.

A nova lei mantém a obrigatoriedade do empreendedor, no campo do licenciamento ambiental, elaborar PACUERA, conforme o termo de referência expedido pelo órgão competente do SISNAMA, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da APP. Este PACUERA, para os empreendimentos licitados, deverá ser apresentado ao órgão ambiental simultaneamente com o Plano Básico Ambiental, sendo aprovado até o início da operação do empreendimento, contudo não constitui a sua ausência impedimento para a expedição da licença de instalação (BRASIL, 2012).

d) Lei Estadual nº 20.922/2013

Com as alterações do Código Florestal Brasileiro, o estado de Minas Gerais sancionou uma nova lei florestal, a Lei Estadual nº 20.922/2013. No que diz a respeito à área do entorno dos reservatórios artificiais, a lei estadual manteve a definição da APP dependente do licenciamento ambiental do empreendimento, sendo o reservatório d'água artificial destinado à geração de energia ou ao abastecimento público, seguindo o mesmo parâmetro de definição de área de APP:

“obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das APPs criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30m (trinta metros) e máxima de 100m (cem metros) em área rural, e a faixa mínima de 15m (quinze metros) e máxima de 30m (trinta metros) em área urbana”

e a não necessidade de proteção reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

Porém, diferiu nos parâmetros de APP em áreas rurais com reservatórios artificiais com até 20 ha (vinte hectares) de superfície, definido o mínimo de 15 metros medidos a partir da cota máxima de operação, observada a faixa máxima de 50 metros e, em áreas urbanas, que a APP deverá ter 15 metros, salvo regulamentação em lei municipal (MINAS GERAIS, 2013).

5.3 Considerações Finais

Ao estabelecer a recuperação de áreas rurais consolidadas de forma diferenciada no que tange as APP de cursos d'água naturais e reservatórios, a Lei Federal nº 12.651/2012 e Lei Estadual nº 20.922/2013 influenciaram negativamente no que essas áreas procuravam proteger, ou seja, os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo como também assegurar o bem-estar das populações humanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p.15-25.

AGÊNCIA NACIONAL DE AGUAS (ANA). Diagnóstico da outorga de direito de uso de recursos hídricos no Brasil, e, Fiscalização dos usos de recursos hídricos no Brasil. In: CONEJO, J. G. L. (Sup.); VIANA, F. L.; FORATTINI, G. D. (Org.). **Caderno de Recursos Hídricos 4**. Brasília: ANA, 2007. 166 p.

AHRENS, S. O “novo” código florestal brasileiro: conceitos jurídicos fundamentais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2003. p. 15. CD-ROM.

ARTIGAS, P. S. Comentário ao artigo 5º do novo Código Florestal - Lei 12.651/2012. In: MILARÉ, E; MACHADO, P. A. L. (Orgs.). **Novo Código Florestal: Comentários à Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 e à Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012 e ao Decreto 7.830, de 17 de outubro de 2012**. 2ªed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013. p. 154-161.

BEDÊ, J. C. **Cartilha sobre a nova lei florestal de Minas Gerais: orientações aos produtores rurais**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2013. 53 p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 de mai. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/Conam a/res /res02/res30202.html>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

BRASIL. Florestas: de estoque de lenha a protetoras das espécies. **Jornal do Senado Federal**, Brasília, dez. 2011. Disponível em: <www.senado.gov.br/emdiscussao>. Acesso em: 28 jul. 2014.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1 – 16 set. 1965, p. 9529.

BRASIL. Lei 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. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Seção 1, p. 1.

BREN, L. J. Riparian zone, stream, and floodplain issues: a review. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 150, n. 1/2, p. 277-299, set. 1993.

BURROUGH, P. A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment**. Oxford: Clarendon Press, 1986. 320p.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001. p. 1-5.

CANDOTTI, ENNIO. Alagadas e Abandonadas: Especialistas querem legislação específica para proteger áreas úmidas do Brasil. Entrevistador: C. BAIMA. **O globo**, Rio de Janeiro, nov. 2011. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CARVALHO, J. C. C.; SALES, M. M.; SOUZA, N. M.; MELO, M. T.; MELO, S. M. **Processos Erosivos no Centro-Oeste Brasileiro**. Brasília: Finatec. 2006.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. Política e Questão Ambiental. In: CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. (Org.). **A Questão Ambiental – Diferentes Abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 248p.

CUREAU, SANDRA. Ação direta de inconstitucionalidade: pedido de medida liminar, em impugnação à Lei nº 18.023, de 9 de janeiro de 2009, do Estado de Minas Gerais, por violação aos artigos 23, VI e VII; 24, VI e § 1º; e 225 da Constituição Federal. **Ministério Público Federal**. 2010. Disponível em: <<http://noticias.pgr.mpf.mp.br/noticias/>>. Acesso em: 08 de janeiro 2016.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004. 484 p.

ELLOVITCH, M. F.; VALERA, C. A. Apontamentos sobre a lei federal 12.651/12–novo código (anti) florestal. **Revista do Ministério Público do RS**. Porto Alegre, n. 73, p. 75-95, abr. 2013.

FARIA, L. C.; ADRIANO JÚNIOR, F. C.; TONELLO, K. C.; VALENTE, R. de O. A. Reflexos das alterações no Código Florestal Brasileiro em Áreas de Preservação Permanentes de duas propriedades rurais em Itu e Sarapuí, SP. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté v. 9, n. 3, p. 559-568, 2014.

FILIPPIN, R. F. A defesa da dignidade humana das comunidades ribeirinhas na restauração de matas ciliares em reservatórios de hidrelétricas: análise crítica do art. 62 do Novo Código Florestal. **Revista Internacional de Direito e Cidadania**, [S.I.], v. 6, p. 19-44, 2012.

GARCIA, Y. M.. **Conflitos de uso do solo em APPs na bacia hidrográfica do córrego Barra Seca (Pederneiras/SP) em função da legislação ambiental**. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu, Botucatu, 2014.

KOBIYAMA, M.; GENZ, F.; MENDIONDO, E. M. **Geobiohidrologia**. In: FÓRUM DE GEO-BIO-HIDROLOGIA: ESTUDO EM VERTENTES E MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS, 1., 1998, UFPR. Curitiba, 1998. p. 1- 25.

KRUPEK, R. A.; FELSKI, G. Avaliação da cobertura ripária de rios e riachos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras, Região Centro-Sul do Estado do Paraná. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava v. 8, n. 2, p. 179-188, 2009.

LEWINSOHN, T.M., METZGER, J.P.; JOLY, C.A.; CASATTI, L., RODRIGUES, R.R.; MARTINELLI, L.A. Impactos potenciais das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos. **Documento-síntese produzido por Pesquisadores do PROGRAMA BIOTA/FAPESP e pela ABECO (Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação)**, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.riosvivos.org.br/arquivos/site_noticias_1201977896.pdf>. Acesso em: set. de 2015.

LIMA, W. de P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.; LEITÃO FILHO, H. M. (Org.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp, 2000, p. 33-34.

LIU, W. T. H. **Aplicações de Sensoriamento Remoto**. Campo Grande: Ed. da Uniderp, 2006. 908 p.

LOPES, J. E. G.; SANTOS, R. C. P. **Capacidade de reservatórios**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 20. ed. São Paulo: Malheiros, 2012.

MARTINI, L. C. P.; TRENTINI, É. C. Agricultura em zonas ripárias do sul do Brasil: conflitos de uso da terra e impactos nos recursos hídricos. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 613-630, 2011.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 41-64, 2006.

MILARÉ, É. **Direito do ambiente**: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 7. ed. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2011. 1647 p.

MINAS GERAIS. Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no Estado. **Diário do Executivo**, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, Col. 1, 20 jun. 2002, p. 3.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no Estado. **Diário do Executivo**, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, Col. 2, 17 out. 2013, p. 1.

MIRANDA, R. B.; GOUVEA, T. H.; SCARPINELLA, G. D.; MAUAD, F. F. Medidas mitigadoras do processo de assoreamento em reservatórios hidrelétricos: estudo de caso no reservatório de três irmãos SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19., 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2011. Disponível em: <<https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=3&ID=81&PAG=11>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

MORAES, L. C. S. de. **Código Florestal Comentado: com as alterações da lei de Crimes Ambientais**: Lei n.º 9.605/98. São Paulo: Atlas. 2002. p. 322.

MÜLLER, A. C. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Makron Books, 1995.

NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. Delimitação automática de Áreas de Preservação Permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12. 2005, Goiânia, **Anais...** Goiânia: INPE. 2005. p. 2289-2296.

OLIVEIRA, F. F. G. **Aplicação das técnicas de geoprocessamento na análise dos impactos ambientais e na determinação da vulnerabilidade ambiental no litoral sul do Rio Grande do Norte.** 2011. 250 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, UNESP, Rio Claro, 2011.

OLIVEIRA, M. R.; ARENHART, A.; FOLLADOR, F. A. C. Usina hidrelétrica de segredo: uma análise da necessidade de revisão do plano ambiental de conservação. **Revista de Administração de Roraima-RARR**, Boa Vista, vol. 4, n. 1, p.23-39, jan.-jun. 2014.

PINHEIRO, M. V. A.; MOURA-FÉ, M. M.; FREITAS, E. M. N.; COSTA, A. T.; AGUIAR, A. C. S.; SOMBRA, E. T. P. Dunas móveis: áreas de preservação permanente?. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia v. 25, n. 3, p. 595-607, 2013.

PINTO, R. C. **Sistemas de Informações Geográficas aplicados à verificação de aptidão de áreas selecionadas para implantação de parque público de lazer. Estudo de caso: Paranaguá – PR.** 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

RAMOS, R. I.; TOSI, I. **Código Florestal:** apreciação atualizada. Relatório da consultoria referente à apreciação atualizada do Código Florestal. São Paulo: ABES, 2012.

RAMOS, Y. S. **Erosão laminar, atributos físico-químicos do solo e estrutura trófica da nematofauna em áreas do reservatório da usina hidrelétrica Luiz Gonzaga.** 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Rural de Pernambuco, Recife. 2009.

SANTOS, M. L. W. dos. Considerações sobre a competência normativa do IBAMA. **Revista dos Tribunais**, São Paulo, v. 799, mai. 2002.

SARLET, I. W. **Eficácia dos direitos fundamentais**: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 10 ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2009.

SAUER, S.; FRANÇA, F. Código Florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. **Caderno CRH**, Salvador v. 25, n. 65, p. 299-321, 2012.

SILVA, J. X. **Geoprocessamento para análise ambiental**. 1. ed. Rio de Janeiro: D5 Produção Gráfica, 2001. v. 1. 228 p.

SILVA, S. R. R.; CHAVES, I. B.; ALVES, J. J. A. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento geoambiental: Bacia Hidrográfica do Açude Camará-PB. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 9, n. 20, p. 239-252, 2011.

SIMIONI, R. L. Motivações históricas do Código Florestal brasileiro: energia ou meio ambiente?. **Lusíada. Direito e Ambiente**, Lisboa, v. 1 n. 2-3, p. 307-328, 2015.

SIQUEIRA, A. G.; AZEVEDO, A.A. Erosão em margens de reservatórios. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**, São Paulo, n. 89, p. 24, 2011.

SOARES FILHO, B. S. **Impacto da revisão do Código Florestal**: como viabilizar o grande desafio adiante? Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2013. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/Artigo-codigo-florestal.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

VESTENA, R. L.; THOMAZ, E. L. Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanente associadas aos cursos fluviais e uso da terra na bacia do Rio das Pedras, Guarapuava – PR. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v.2, n.1, p 73-75, 2006.

VILLARES, L. F. O Poder normativo do CONAMA. **Revista Jurídica**, Brasília, v. 10, n. 90. p.01-11, abr./maio, 2008. Edição Especial.

XAVIER, C. da F. Avaliação da influência do uso e ocupação do solo e de características geomorfológicas sobre a qualidade das águas de dois reservatórios da região metropolitana de Curitiba–Paraná. 2005.
Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PARTE 2

CAPITULO 1 - FAIXAS MARGINAIS DE CURSO D'ÁGUA NATURAL PERENE E INTERMITENTE MENORES DE 10 METROS

EFEITOS DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NAS FAIXAS MARGINAIS DE CURSOS D'ÁGUA NATURAIS NOS ASSENTAMENTOS RURAIS EM MINAS GERAIS, BRASIL

RESUMO

Devido à importância ecológica das faixas marginais de cursos d'água naturais, a legislação ambiental evoluiu gradativamente desde o Decreto Federal nº 23.793/1934, trazendo mecanismos de proteção recentemente consolidados na Lei Federal nº 12.651/2012. Um dos objetivos da nova legislação consiste em tornar a regularização ambiental dos imóveis rurais mais efetiva para a realidade do Brasil, porém, em muitos casos, deixou lacunas para o não amparo aos ambientes ecologicamente sensíveis. O objetivo do presente trabalho consiste na análise dos efeitos do novo Código Florestal Brasileiro e Mineiro sobre as APP de faixas marginais de cursos d'água naturais perenes e intermitentes com largura inferior a 10 metros nos assentamentos rurais de Minas Gerais vinculados ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), por serem caracterizados como pequenos imóveis rurais e por estarem localizados em diferentes pontos do Estado abrangendo diferentes feições fitogeográficas, econômicas e sociais. Observou-se que a flexibilização da atual legislação influenciou negativamente na área protegida, culminando numa redução de 86,95% de vegetação nativa na área de estudo. Embora haja flexibilização da legislação em benefício dos pequenos proprietários para a realização do Cadastro Ambiental Rural, a redução das faixas de APP poderá culminar em impactos como a redução da biodiversidade, a ocorrência de enchentes e o aumento de processos erosivos, mudanças irreversíveis e de fundamental importância para o ecossistema.

Palavras-chave: Legislação Florestal. Recomposição Florestal.
Geoprocessamento. Impacto Ambiental. Reforma Agrária.

ABSTRACT**EFFECTS OF THE NEW FOREST CODE ON PERMANENT
PRESERVATION AREAS IN THE RIPARIAN ZONE OF NATURAL
WATER COURSES IN RURAL SETTLEMENT IN MINAS GERAIS,
BRAZIL**

Due to the ecological importance of the marginal strips of natural watercourses, environmental legislation is gradually evolving from the Federal Decree No. 23,793/1934 bringing protection mechanisms recently consolidated in Federal Law No. 12,651/2012. One of the goals of this new legislation is to make more effective the environmental regulation of rural properties to Brazilian reality, but in many cases, it left gaps for non-protection to ecologically sensitive environments. Thus, the objective of this study is analyze the effects of the new Brazilian and Minas Gerais Forest Code on PPA marginal strips of perennial and intermittent natural watercourses with width less than 10 meters in the rural settlements of Minas Gerais associated with the Institute National Colonization and Agrarian Reform, characterized as small rural properties and located in different parts of the state covering different phytogeographic, economic and social features. It was observed that this adaptability of the current legislation had a negative influence in the protected area, resulting in an 86.95% decrease of native vegetation in the study area. Although this strategy benefit smallholders and encourage the realization of the “Rural Environmental Registry”, this reduction may lead to impacts such as loss of biodiversity, the occurrence of flooding and increased erosion, irreversible changes and of fundamental importance to the ecosystem.

Keywords: Forest Law. Forest restoration. Geoprocessing. Environmental impact. Land reform.

1 INTRODUÇÃO

As faixas marginais são referenciadas na literatura de diferentes maneiras: terras marginais, zonas ripárias, faixas ciliares, vegetação ciliar, florestas beiradeiras e, em princípio, por possuírem cobertura vegetal arbórea, são mais conhecidas como matas ciliares ou, menos comumente, como matas de galerias (MARTINI; TRENTINI, 2011; AB'SABER, 2001). Segundo Lima e Zakia (2000), essas áreas possuem maior dinâmica da paisagem, abrangendo hidrologia, ecologia e geomorfologia.

As faixas de APP também são responsáveis pelo aumento do nível de qualidade da água, devido à suavização das ações erosivas e de assoreamento na margem e leito dos rios. Em relação aos corpos hídricos, elas promovem: a interceptação da radiação solar, atenuando a temperatura das águas; o acréscimo da infiltração das águas originárias das chuvas para o sortimento dos lençóis freáticos; a regularização da vazão das águas superficiais pela diminuição de sua velocidade de escoamento; e a inibição do despejo de lixo e esgoto nos cursos d'água. Também evitam que agrotóxicos sejam carregados pelas águas da chuva, protegendo o solo e as águas (KOBAYAMA; GENZ; MENDIONDO, 1998; KRUPK; FELSKI, 2006; VESTENA; THOMAZ, 2006).

Devido a essa importância, foi garantida a proteção das faixas marginais de cursos d'água naturais desde o Decreto Federal nº 23.793 de 1934, que introduziu o conceito de "Florestas Protetoras". No entanto, o decreto não previa as distâncias mínimas para a proteção das faixas marginais aos cursos d'água, o que foi estabelecido apenas em 1965 pela Lei Federal nº 4.771 e suas modificações (Lei Federal nº 7.511/1986 e nº 7.803/1989) e, por fim, pela resolução nº 303/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conceituando-as como Áreas de Preservação Permanente (APP). Os parâmetros

de proteção constantes da legislação federal foram seguidos pelo estado de Minas Gerais, por meio da Lei Estadual nº 14.309/2002.

Sancionada a Lei Federal nº 12.651/2012 (que revogou a Lei Federal nº 4.771/1965), algumas alterações foram introduzidas à legislação ambiental. A princípio, quanto à largura das APP referentes ao comprimento dos cursos d'água, não houveram alterações, conforme descrito no inciso I do artigo 4º, Brasil (2012), que trata das “faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular” em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros. (BRASIL, 2012).

O ponto de medição da faixa de APP foi alterado, uma vez que a legislação anterior media a distância desde o nível mais alto do curso d'água e agora é dado pela calha do leito regular. De acordo com Ramos e Tosi (2012), a mudança incorre em erro, considerando que o corpo d'água não pode ser abrangido exclusivamente por onde as águas habitam correr, devido à sua variação sazonal em função das chuvas. Na ausência de planejamento e suporte técnico, pode-se tornar comum o plantio de mudas em áreas alagáveis onde naturalmente não ocorre vegetação levando a um desequilíbrio na dinâmica dos elementos próprios ao ecossistema que circundam os cursos d'água (FARIA et al., 2014), com consequente redução das trocas de material inerte durante o período de cheias, assentado no leito do rio nas épocas de estiagem, com possibilidade de afetar a produção íctica (LEWINSOHN et al., 2010).

Alega-se que a mudança de delimitação da APP para o leito regular é dada pela facilidade de medição (SOARES FILHO, 2013). A “facilidade” é questionada ao se indicar alguns rios da Amazônia que podem variar no nível d’água até 20 metros (CANDOTTI, 2011). Mudança é ainda mais expressiva em rios intermitentes, que são aqueles rios que secam nos períodos de estiagem.

Mesmo diante dos valores ambientais das matas ciliares, ainda existem valores socioeconômicos agregados a essas áreas, sendo: barreira ao livre acesso do gado à água; para a cultura florestal, elas sinalizam sítios bastante férteis, onde crescem árvores de alto valor comercial; em terras de topografia acidentada, proporcionam as únicas alternativas para o traçado de estradas; para o fornecimento de água ou para a geração de energia, concebem locais de armazenamento de água para a garantia de provisão ininterrupta (BREN, 1993).

Devido à pressão antrópica, a legislação dispõe sobre os casos excepcionais que admite a intervenção ou supressão em zona ripária nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, declaradas por órgão ambiental competente. Quando não enquadrados nas hipóteses acima, torna-se ilegal qualquer alteração nas APPs ciliares e, portanto, deverão ser regularizadas.

No intuito de viabilizar a regularização, o novo Código Florestal trouxe um benefício aos imóveis rurais que já haviam consolidado atividades antrópicas em APP. Agora, a recomposição dessas áreas ocorrerá em uma faixa mínima obrigatória, que varia em função do tamanho do imóvel rural, conforme Tabela 5, com a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural. A flexibilização decorrente do uso consolidado resulta na anistia para as infrações e sanções administrativas do Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que beneficia principalmente os pequenos proprietários rurais. Os mesmos critérios foram tratados de igual maneira pela Lei Estadual nº 20.922/2013 (novo Código Florestal do estado de Minas Gerais).

Tabela 5 Faixa mínima obrigatória de recomposição de APP ao longo de rios, ribeirões e riachos.

TAMANHO DO IMÓVEL RURAL EM MÓDULOS FISCAIS	FAIXA A RECOMPOR A PARTIR DA CALHA DO LEITO REGULAR	
Até 1	5 m	
de 1 a 2	8 m	
de 2 a 4	15 m	
de 4 a 10	Rios e riachos de até 10 m de largura	20 m
	Rios e riachos com mais de 10 m de largura	Metade da largura do curso d'água, com mínimo de 30 m e máximo de 100 m
Maior que 10	Rios e riachos de qualquer largura	

Fonte: Bedê (2013)

Para abordar essa temática, foram selecionados os assentamentos rurais de Minas Gerais inscritos ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). O assentamento é caracterizado por ser um conjugado de parcelas, lotes ou glebas agrícolas autônomas entre si, concernente a um único proprietário. Cada assentamento é instalado pelo INCRA e entregue a uma família com impossibilidade financeira para contrair e conservar o imóvel rural (INCRA, 2015).

De acordo com os dados disponibilizados pelo INCRA, em Minas Gerais estão cadastrados 335 assentamentos totalizando 884.868,24 ha e atendendo 15.965 famílias. As unidades agrícolas, de acordo com o novo Código Florestal, devem ser recenseadas no Cadastro Ambiental Rural (CAR),

realizado pelo próprio INCRA “inicialmente, por meio do registro do seu perímetro e posteriormente por meio da individualização dos lotes, quando couber”, conforme Art. 52 da Instrução Normativa nº 2/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Na possibilidade de área consolidada em APP de recursos hídricos, sua recomposição deverá ser instaurada conforme o artigo 61-A da Lei Federal nº 12.651/2012 “observados os limites de cada área demarcada individualmente, objeto de contrato de concessão de uso, até a titulação por parte do Incra”. Sendo assim, serão aplicados ao assentamento rural os mesmos limites descritos na Tabela 5.

Diante das modificações expostas, o presente trabalho consiste na análise dos efeitos do novo Código Florestal Brasileiro e Mineiro sobre as APP de faixas marginais de cursos d’água naturais perenes e intermitentes com largura inferior a 10 metros nos assentamentos rurais de Minas Gerais, vinculados ao INCRA, por serem caracterizados como pequenos imóveis rurais e por estarem localizados em diferentes pontos do estado; abrangendo diferentes feições fitogeográficas, econômicas e sociais.

2 OBJETIVO

Analisar os efeitos do novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012) e da Legislação Florestal Mineira (Lei 20.922/2013) sobre as APP de faixas marginais de curso d’água natural perene e intermitente, com largura inferior a 10 metros, nos assentamentos rurais de Minas Gerais, vinculados ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área de Estudo

O estado de Minas Gerais possuía população estimada, em 2015, de 20.869.101 habitantes e área de 586.519,727 km², densidade demográfica de 33,41 hab/km², distribuída em 853 municípios (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2015) (Figura 4).

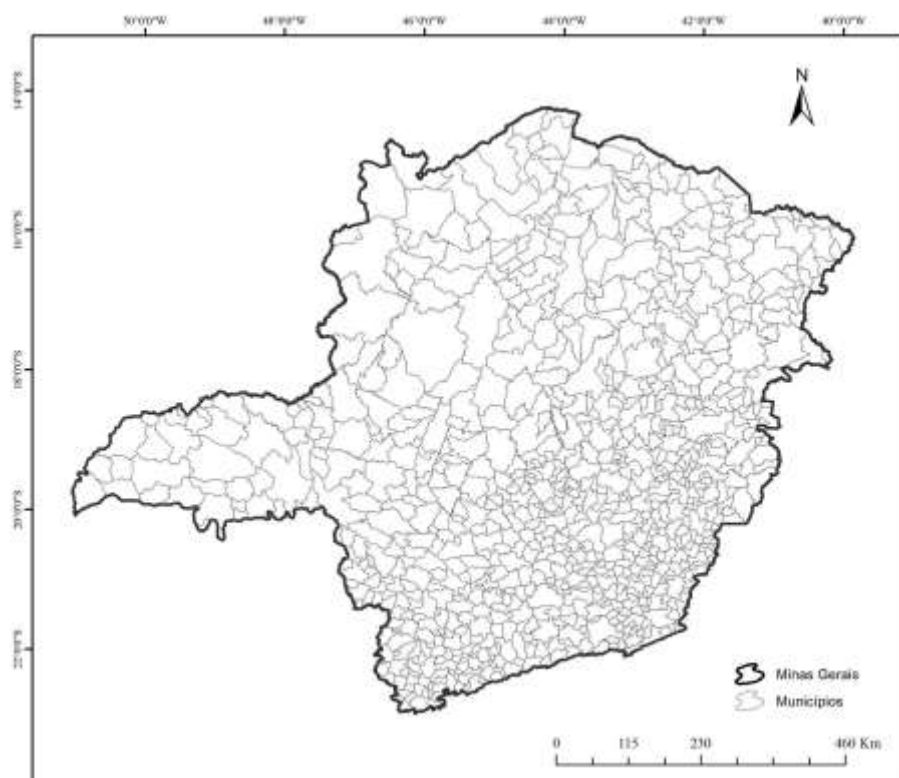


Figura 4 Distribuição dos municípios em Minas Gerais

Seu relevo é caracterizado por planaltos, depressões e áreas dissecadas consequente da ação de processos derivado da evolução tectônica somados às ações de ordem climáticas que favoreceram a elaboração de superfícies de aplainamento e ao aprofundamento dos cursos d'água (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2007; SAADI, 1991) (Figura 5).

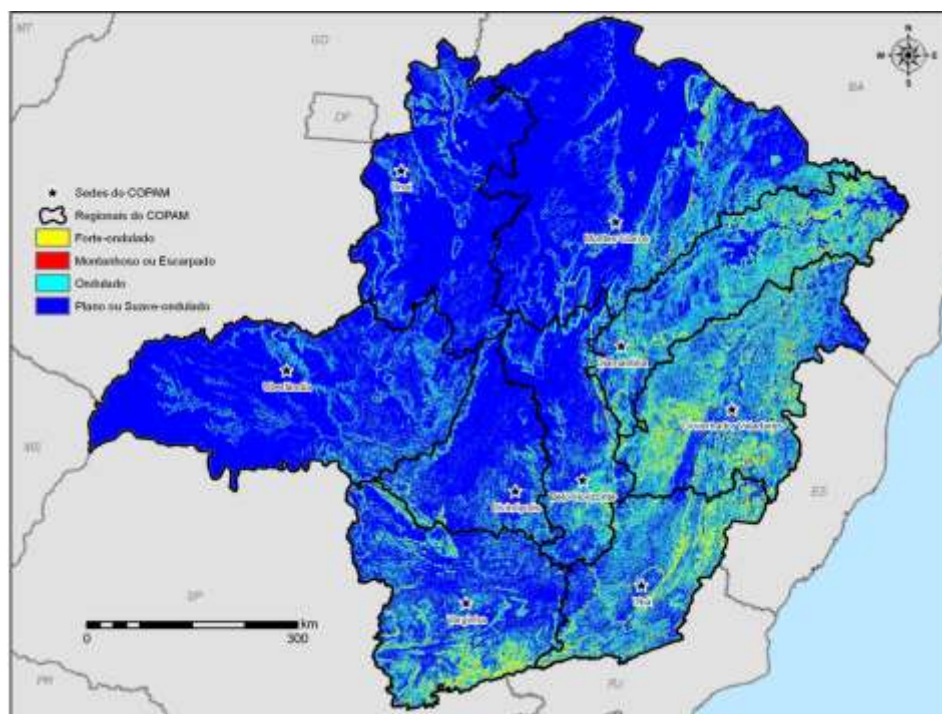


Figura 5 Mapa de declividade do solo nas regiões estudadas
Fonte: Curi et al. (2008).

Os biomas presentes em Minas Gerais são constituídos por Cerrado (57%), Mata Atlântica (41%) e Caatinga (2%) (Figura 6). Sendo que as áreas de ocorrência da Mata Atlântica, em especial às localizadas em mares de morros, tiveram intenso impacto antrópico. Em áreas sob o domínio de Cerrado, por serem áreas de relevo mais suave, apresentaram rápida degradação ao longo dos últimos cinquenta anos. De mesma maneira ocorreu com as áreas de Caatinga.

As duas últimas apresentam maior fragilidade ambiental e são muito mais rapidamente degradadas (SALGADO, 2015).

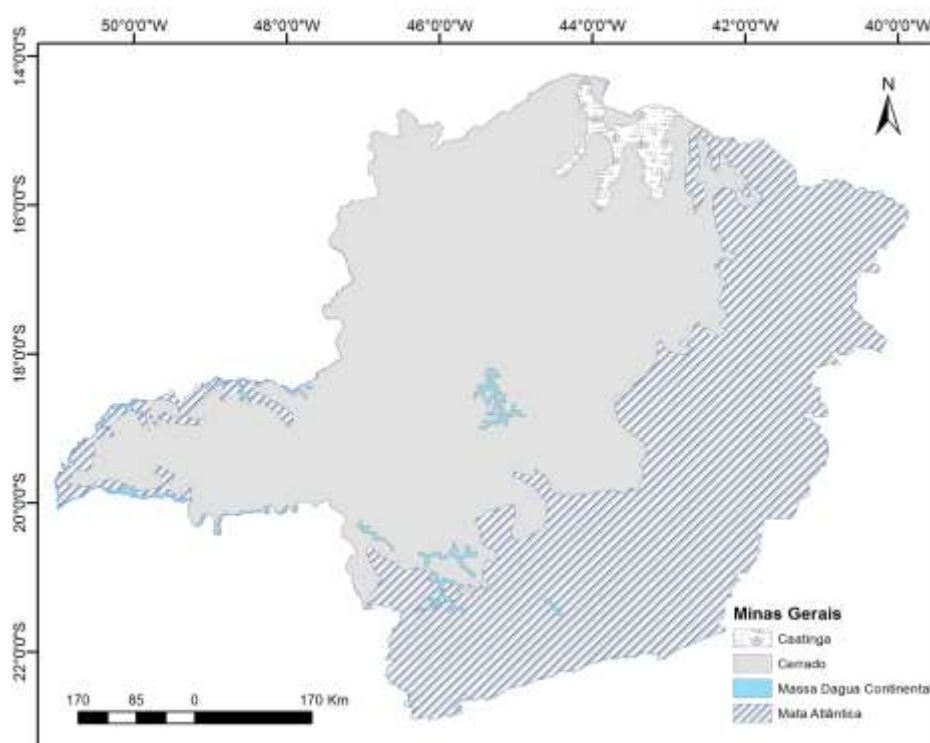


Figura 6 Biomas em Minas Gerais

O clima do estado é caracterizado como tropical, com subdivisões regionais, devido em especial à altitude, variando entre: tropical de altitude e tropical úmido. Suas médias anuais de temperaturas superiores a 18°C, em todas as regiões, com exclusão dos planaltos mais elevados do centro-sul do estado, caracterizado pelo inverno com temperaturas médias inferiores a 18°C.

Com relação à hidrografia de Minas Gestais, é demonstrado na Tabela 6 as bacias de drenagem e suas respectivas áreas, sendo na Figura 7 evidenciado

os principais rios de Minas Gerais e respectivas áreas de abrangência das Regionais do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).

Tabela 6 Bacias Hidrográficas de MG e respectivas áreas de drenagem.

BACIA	ÁREA (km²)
Araçaí	16220,47
Buranhém	324,13
Itabapoana	669,03
Itanhém	1514,03
Itapemirim	33,14
Jequitinhonha	49411,35
Jucuruçu	710,09
Pardo	12717,3
Piracicaba/Jaguari	1158,45
Rio Doce	71255,16
Rio Grande	86110,02
Rio Mucuri	14811,2
Rio Paraíba do Sul	20719,98
Rio Paranaíba	70616,18
Rio São Matheus	5664,71
São Francisco	234676,27

Fonte: Adaptado de Mello et al. (2008).

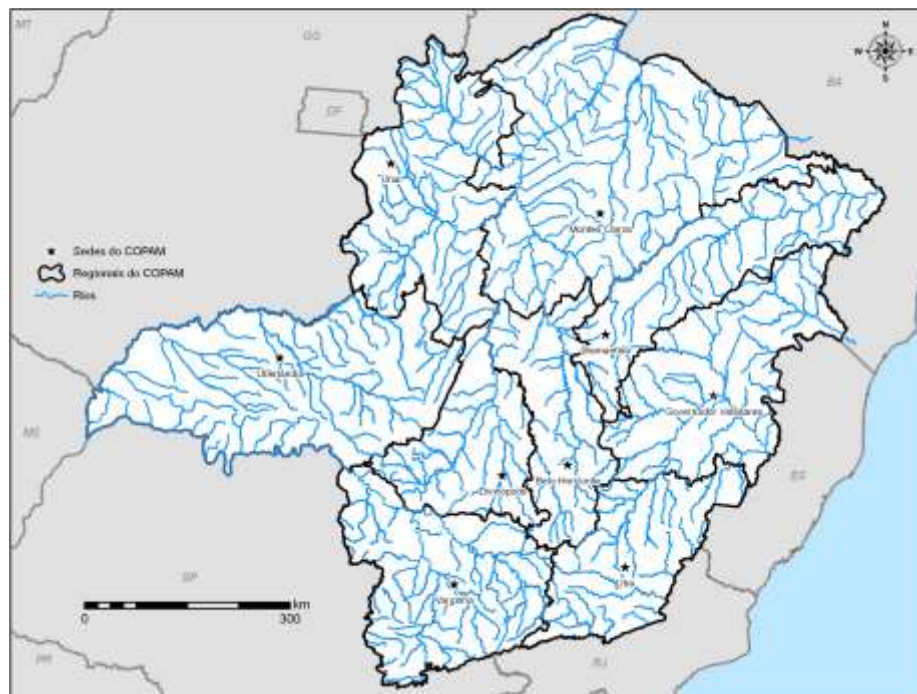


Figura 7 Mapa dos principais rios de Minas Gerais e subdivisão das regionais do COPAM

Fonte: Curi et al. (2008).

O regime fluvial é reflexo das condições climáticas, em que a maior parte do estado apresenta rede de drenagem perene, que responde às características do clima tropical úmido e sub-úmido, e o norte é marcado pela ocorrência de rios perenes e temporários que refletem o regime tropical seco (MAGALHÃES JUNIOR, 2015).

Em relação à vulnerabilidade natural associada disponibilidade natural de água superficial, pode-se verificar na Figura 8 que é caracterizada pela maior disponibilidade natural de água nas regionais Sul e Paraíba do Sul, seguida pela regional Triângulo Mineiro. Segundo Mello et al. (2008) esta discrepância se deve as características climáticas do Estado.

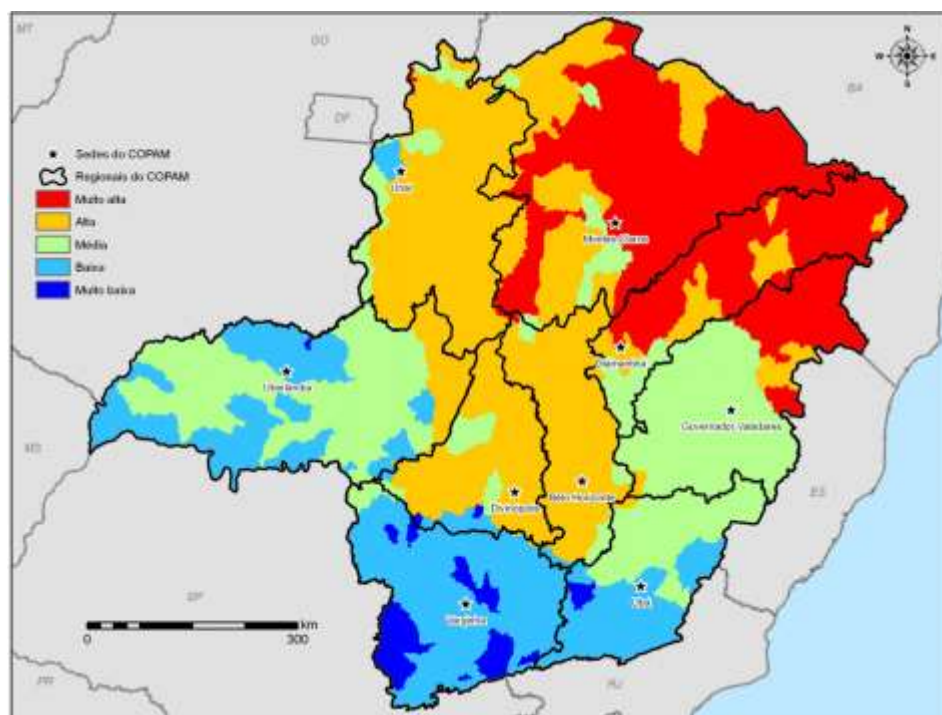


Figura 8 Vulnerabilidade natural associada à disponibilidade natural de água superficial para o Estado de Minas Gerais
 Fonte: Mello et al. (2008).

Por uma abordagem mais criteriosa, e por considerar que em Minas Gerais há uma maior presença de rios com metragem de igual valor ou inferior a 10 m, o presente trabalho restringiu a análise dos rios para essa largura.

As faixas de APPs que foram simuladas sua recuperação na unidade estudada (assentamentos rurais) são detalhadas na Tabela 7.

Tabela 7 Recuperação de APP de nascente com relação ao módulo fiscal da propriedade.

TODOS OS IMÓVEIS POSSUEM (MÓDULO FISCAL)	RECUPERAÇÃO (m)
Até 1	5
> 1 a 2	8
> 2 a 4	15
> 4 a 10	20
> 10	30

Os assentamentos rurais analisados compreendem apenas aqueles obtidos a partir do Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal (LEMAF/UFLA) que possuem parceria com o INCRA.

3.2 Etapa de Geoprocessamento

Para a obtenção dos dados necessários à realização do estudo, utilizou-se uma imagem digital do satélite *RapidEye* da região, que possui resolução espacial de 5 m, obtida em 2011 e fornecida à Universidade Federal de Lavras (UFLA) pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). O tratamento e análise dos dados foram realizados por meio do *software* ArcGIS, versão 10.1.

Os assentamentos estão representados por meio de arquivos *shapefile* do INCRA. As informações relacionadas ao uso e cobertura da terra foram extraídas de um arquivo *raster* gerado por meio de classificação supervisionada orientada a objeto e pelo algoritmo de classificação SVM (*Support Vector Machine*), realizada pelo LEMAF da UFLA.

Foram identificados os usos e cobertura do solo presentes nos assentamentos rurais.

A vetorização de todos os rios menores que 10 metros de largura foi feita utilizando linhas, visualmente sobre as imagens *RapidEye*, utilizando como apoio, as redes de drenagem extraídas do modelo digital de elevação SRTM 30 metros, sendo que, para a análise foi feito um *buffer* nas linhas com as seguintes larguras: 5, 8, 15, 20 e 30 metros.

Por meio da sobreposição desses vetores com o *raster* de classificação SVM, foi reconhecida a ocupação da APP (vegetação e uso conflitivo) e, em seguida, foram realizados cenários de recuperação com base na Lei Federal nº 12.651/2012.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com posse do *shape*, contendo o perímetro dos assentamentos rurais de Minas Gerais, gerou-se um mapa da área de estudo, onde contabilizou-se 330 assentamentos, abrangendo todos os biomas de Minas Gerais, indicando que a área de estudo representa o estado de forma significativa, conforme demonstra a Figura 9.

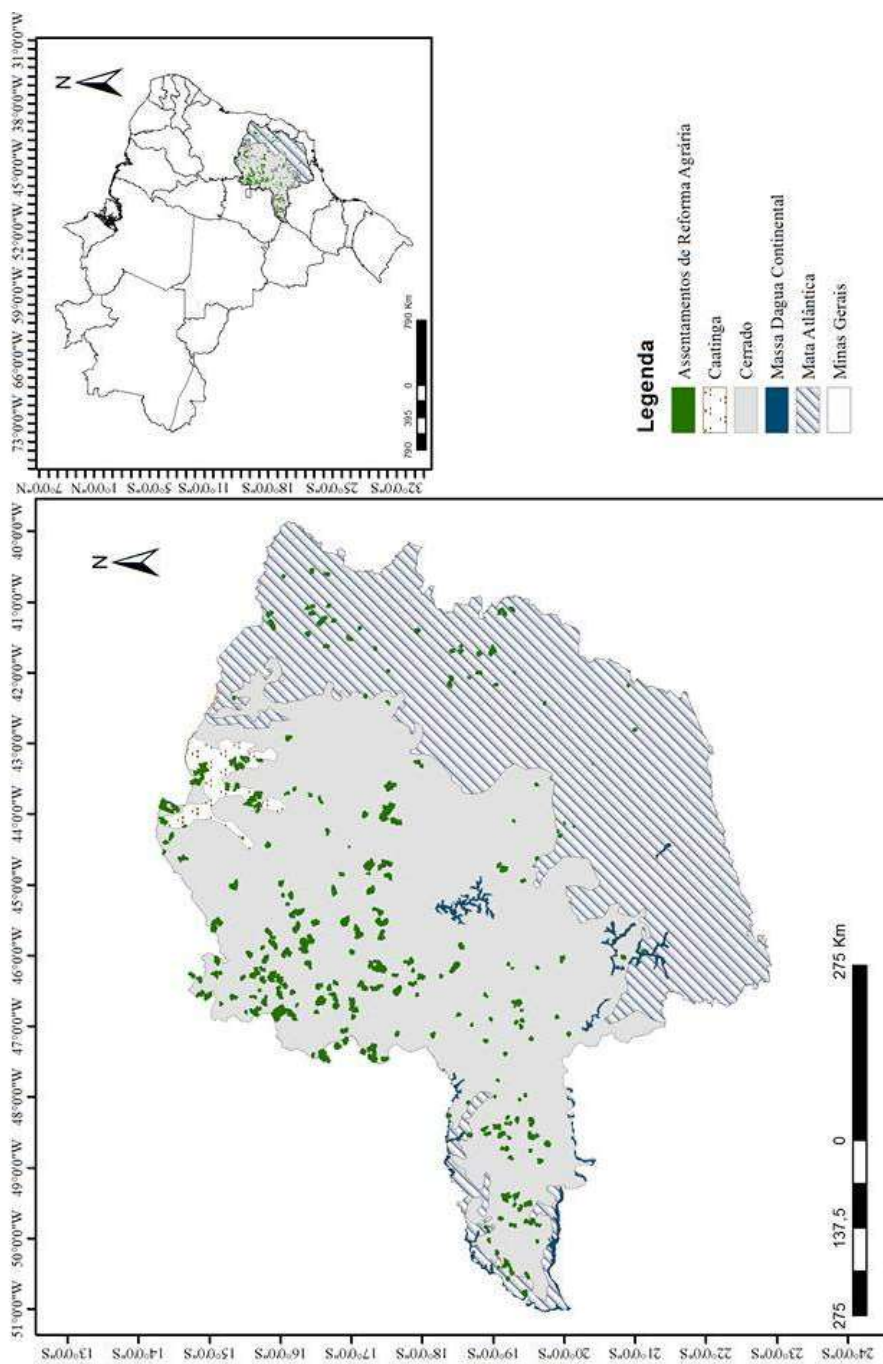


Figura 9 Biomas e assentamento rural de Minas Gerais

As classes de ocupação e cobertura do solo verificadas foram (Figura 10):

- Remanescente de vegetação nativa: Vegetação nativa no ano de 2011;
- Área rural consolidada em APP: que, de acordo com o novo Código Florestal, corresponde à área de imóvel rural com ocupação antrópica antecedente a 22 de julho de 2008, com presença de edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, permitido, em último caso, a adoção do regime de pousio;
- Área natural: equivalente aos bancos de areia, afloramento rochosos, etc.;
- Massa d'água;
- Desmatamento e regeneração no período de 2008 a 2011;
- Infraestrutura Urbana; e
- Vereda.

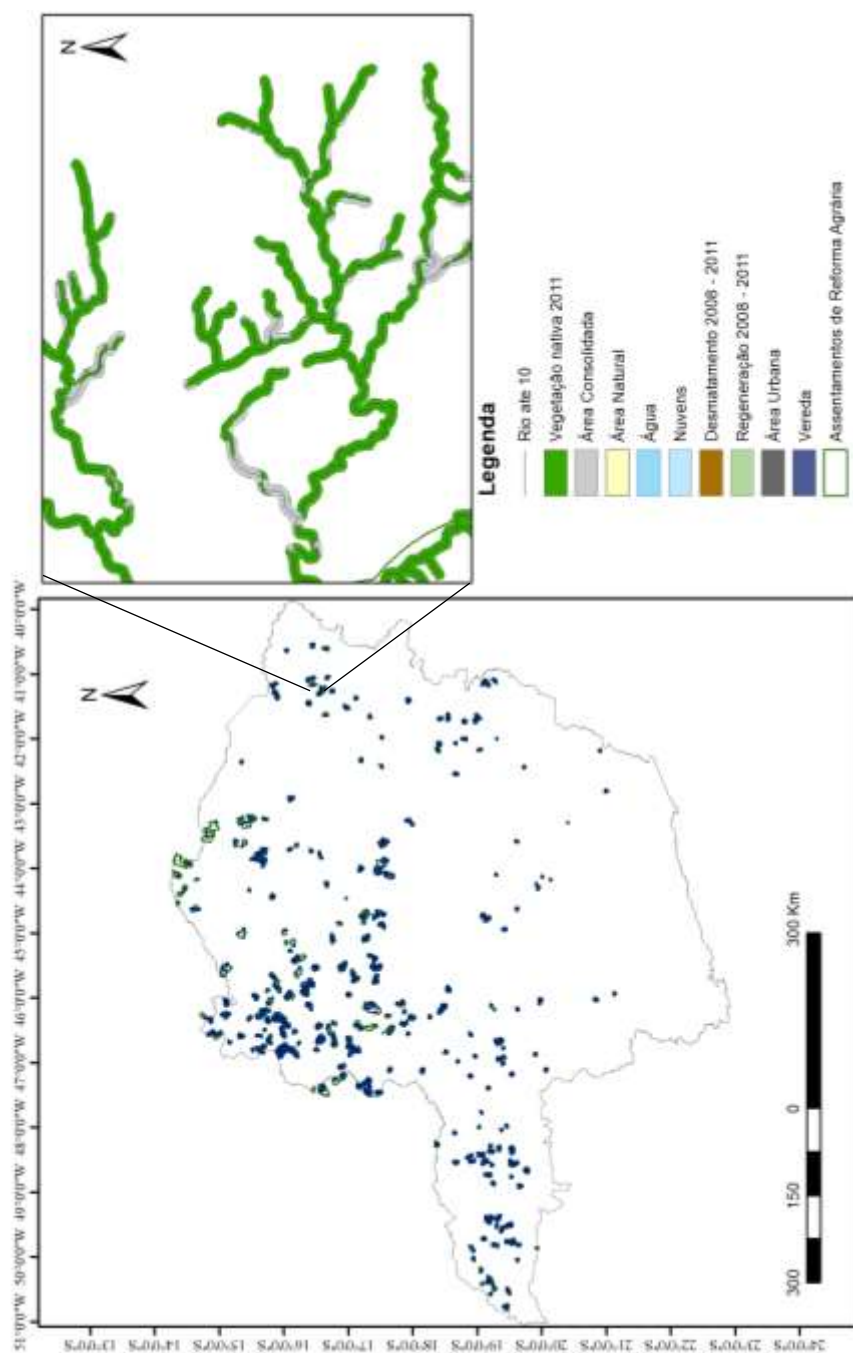


Figura 10 Rios menores de 10 m de largura em assentamento de reforma agrária de Minas Gerais

Após análise do uso e ocupação do solo nas faixas de APP a serem recuperadas no entorno de cursos d'água naturais perenes e intermitentes menores que 10 metros (Figura 10), foi calculada a área (ha) de cada classe de uso e cobertura do solo, conforme Tabela 8.

Tabela 8 Resultado da análise de uso e cobertura do solo para as diferentes áreas de recuperação de APP.

CLASSE	5 m		8 m		15 m		20 m		30 m	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Remanescente de vegetação nativa	11.216,98	82,69	17.908,81	82,45	33.136,89	81,52	43.653,32	80,62	63.586,38	78,59
Área consolidada em APP	2.036,40	15,01	3.314,47	15,26	6.598,88	16,23	9.300,60	17,18	15.607,85	19,29
Área Natural*	0,53	0,00	0,87	0,00	1,72	0,00	2,47	0,00	4,45	0,01
Água	123,33	0,91	195,28	0,90	344,84	0,85	437,34	0,81	595,91	0,74
Nuvens	21,54	0,16	34,41	0,16	64,29	0,16	85,74	0,16	128,48	0,16
Desmatamento 2008 - 2011	12,41	0,09	20,03	0,09	38,81	0,10	53,36	0,10	85,1	0,11
Regeneração 2008 - 2011	0,56	0,00	0,89	0,00	1,68	0,00	2,34	0,00	3,89	0,00
Infraestrutura Urbana	7,46	0,05	12,19	0,06	24,69	0,06	35,37	0,07	59,73	0,07
Vereda	146,25	1,08	233,95	1,08	435,35	1,07	575,66	1,06	841,3	1,04
TOTAL APP (ha)	13.565,45	100,00	21.720,91	100,00	40.647,15	100,00	54.146,20	100,00	80.913,10	100,00

*Área natural: equivalente aos bancos de areia, afloramento rochosos, etc..

Com relação às classes mapeadas, pode-se observar que “Remanescente de Vegetação Nativa” foi a classe de maior ocorrência, com 78,59% do total da APP para o correspondente ao estabelecido pelo Art. 4º do Código Florestal, 30 metros. Por estar compreendida na faixa da APP, só poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, previstos na Lei.

Considerável porção territorial foi enquadrada como rural consolidada, com o montante de 19,29% do total de APP, área que recebe tratamento diferenciado quanto a recomposição de acordo com o tamanho do imóvel em módulos fiscais (MF). Ressalta-se que o MF, instituído pela Lei Federal nº 6.746/1979, é uma unidade relativa de área, simbolizada em hectares, determinada para cada município. Ele considera a forma de exploração, a renda obtida com a exploração predominante e outras explorações existentes no município em função da renda ou da área utilizada e o conceito de propriedade familiar.

Na Tabela 9 são apresentadas as simulações das perdas, consistindo no enquadramento de 100% dos assentamentos rurais em cada faixa mínima APP a ser recuperada, apresentando, também, o equivalente percentual de área consolidada de acordo com o tamanho dos imóveis rurais.

Tabela 9 Perda em APP devido recomposição das áreas em faixa mínima obrigatória variando em função do tamanho do imóvel rural.

≤1 MF		> 1 ≤ 2 MF		> 2 ≤ 4 MF		> 4 ≤10 MF		> 10 MF
5 m		8 m		15 m		20 m		30 m
Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)
13571,45	86,95	12293,38	78,76	9008,97	57,72	6307,25	40,41	0

A partir de simulações para a perda de área para os diferentes módulos fiscais verificou-se que esta pode chegar a 86,95% para imóveis rurais com tamanho igual ou inferior a 1 MF. Ressaltando que todas as perdas podem ser superiores devido ao ponto de início de medição do leito do curso d'água.

A mudança de faixa de preservação consequente do mecanismo proposto para a recuperação das áreas consolidadas afetam a eficácia de proteção que a APP exerce no habitat em questão. Silva (2003) e Monteiro et al. (2013) elencaram a influência das faixas de APP ambientes na estabilização de taludes e encostas, na retenção de sedimentos e nutrientes, mitigação da temperatura da água e do solo, fornecimento de alimento e habitat para criaturas aquáticas, manutenção de corredores ecológicos, serviços ecossistêmicos, fixação do gás carbônico, filtro de poluentes, interceptação de escombros rochosos e infiltração de água, conforme apresentado na Figura 11.

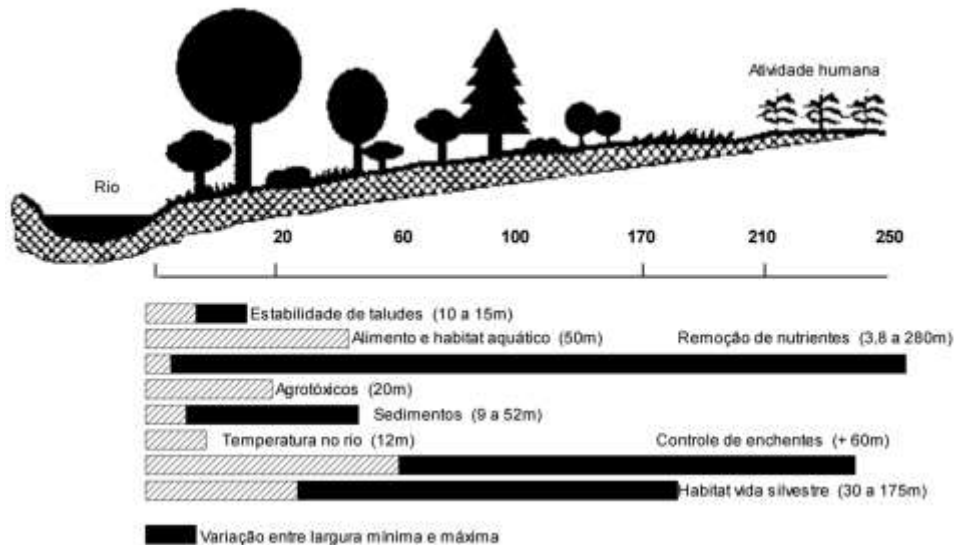


Figura 11 Faixas de APP estimadas de acordo com a função ecológica
Fonte: Silva (2003).

Brancaion (2010) afirma que as alterações na legislação influenciarão diretamente na conservação da biodiversidade, considerando que ocorrerá modificação da fonte de alimentos para a fauna aquática e terrestre, bem como o comprometimento de corredores naturais que proporcionariam conexão de remanescentes de vegetação nativa, maior circulação de animais e, conseqüentemente, maior troca de material genético.

Ao estabelecer faixas de recuperação mais flexíveis vinculado com a necessidade de cadastro no SICAR, o Código Florestal de 2012 incentivou os pequenos proprietários a aderirem ao CAR. O que torna mais efetiva a fiscalização, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento, que eram deficientes no código florestal de 1965 (verificado pelo não atendimento aos parâmetros por ele estabelecido), visto que o registro público eletrônico de âmbito nacional integra as informações ambientais das propriedades e posses rurais.

A efetividade das faixas de vegetação remanescente depende de uma série de fatores, em virtude das múltiplas funções de uma APP. Deveria ser instituída a largura mínima suficiente para que a faixa de APP desempenhe, de forma satisfatória, todas suas funções, devendo respeitar a função mais exigente (MPF, 2013).

5 CONCLUSÃO

Ao estabelecer a recuperação de áreas rurais consolidadas de forma diferenciada no que tange as APP de cursos d'água naturais, a Lei Federal nº 12.651/2012 influenciou negativamente no que essas áreas procuravam proteger, ou seja, os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo, como

também, assegurar o bem-estar das populações humanas. Na área de estudo, o montante que deixará de ser recuperado chegou a 86,95%.

Apesar do incentivo à recuperação de faixas mínimas como estratégia para melhorar o monitoramento e fiscalização por meio do Cadastro Ambiental Rural, a redução da faixa de APP poderá culminar em impactos como a redução da biodiversidade, a ocorrência de enchentes e o aumento de processos erosivos, mudanças irreversíveis e de fundamental importância para o ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. O suporte geoecológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p.15-25.

BEDÊ, J. C. **Cartilha sobre a nova lei florestal de Minas Gerais**: orientações aos produtores rurais. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2013. 53 p.

BRASIL. Lei 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. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Seção 1, p. 1.

BREN, L. J. Riparian zone, stream, and floodplain issues: a review. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 150, n. 1/2, p. 277-299, set. 1993.

CANDOTTI, ENNIO. Alagadas e Abandonadas: Especialistas querem legislação específica para proteger áreas úmidas do Brasil. Entrevistador: C. BAIMA. **O globo**, Rio de Janeiro, nov. 2011. Disponível em: < <http://oglobo.globo.com/>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CURI, N.; MARQUES, J.J.; MARQUES, A.F.S.M; FERNANDES, E.I. Solos, geologia, relevo e mineração. In: SCOLFORO, J.R.; CARVALHO, L.M.T.; OLIVEIRA, A.D. (Eds). **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais**. Lavras: Editora UFLA, 2008. p.73-88.

FARIA, L. C.; ADRIANO JÚNIOR, F. C.; TONELLO, K. C.; VALENTE, R. de O. A. Reflexos das alterações no Código Florestal Brasileiro em Áreas de Preservação Permanentes de duas propriedades rurais em Itu e Sarapuí, SP. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté v. 9, n. 3, p. 559-568, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estados: Minas Gerais**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mg>>. Acesso em 01 de set. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Dados do Incra Minas Gerais**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/mg>>. Acesso: 01 de set. 2015.

KOBIYAMA, M.; GENZ, F.; MENDIONDO, E. M. **Geobiohidrologia**. In: FÓRUM DE GEO-BIO-HIDROLOGIA: ESTUDO EM VERTENTES E MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS, 1., 1998, UFPR. Curitiba, 1998. p. 1- 25.

KRUPEK, R. A.; FELSKI, G. Avaliação da cobertura ripária de rios e riachos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras, Região Centro-Sul do Estado do Paraná. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava v. 8, n. 2, p. 179-188, 2009.

LEWINSOHN, T.M., METZGER, J.P.; JOLY, C.A.; CASATTI, L., RODRIGUES, R.R.; MARTINELLI, L.A. Impactos potenciais das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos. **Documento-síntese produzido por Pesquisadores do PROGRAMA BIOTA/FAPESP e pela ABECO (Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação)**, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.riosvivos.org.br/arquivos/site_noticias_1201977896.pdf>. Acesso em: set. de 2015.

LIMA, W. de P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.; LEITÃO FILHO, H. M. (Org.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp, 2000, p. 33-34.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P. Sistemas Hidrográficos de Minas Gerais. In: Instituto Estadual de Florestas – IEF. **Panorama da Biodiversidade em Minas Gerais**. Belo Horizonte, p. 30-37. Disponível em: < <http://www.ief.mg.gov.br>>. Acesso: 01 de set. 2015.

MARTINI, L. C. P.; TRENTINI, É. C. Agricultura em zonas ripárias do sul do Brasil: conflitos de uso da terra e impactos nos recursos hídricos. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 613-630, 2011.

MELLO, C. R.; SILVA, A. M. COELHO, G.; MARQUES, J. J. G.; CAMPOS, C. M. M. Recursos hídricos. In: SCOLFORO, J.R.; CARVALHO, L.M.T.; OLIVEIRA, A.D. (Eds). **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais**. Lavras: Editora UFLA, 2008.p. 103-135.

MONTEIRO, J. S.; CRUZ, J. C.; PADILHA, D. G.; BAUMHARDT, E. Áreas de Preservação Permanente e seus serviços ambientais. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Tocantins, v. 4, n. 4, p. 299-309, nov. 2013.

OLIVEIRA, P. C. A.; RODRIGUES, S. C. Cartografia do Relevo: Um Estudo Aplicado na Região Oeste de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 8, n. 2, p.37-44, 2007.

RAMOS, R. I.; TOSI, I. **Código Florestal: apreciação atualizada**. Relatório da consultoria referente à apreciação atualizada do Código Florestal. São Paulo: ABES, 2012.

SAADI, A. **Ensaio sobre a morfotectônica de Minas Gerais**. 1991. 160 f. Tese (Tese Professor Titular) - Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte, 1991.

SALGADO, A. A. R. Grandes domínios morfobioclimáticos de Minas Gerais: uma breve apresentação. In: Instituto Estadual de Florestas - IEF / Diretoria de

Pesquisa e Proteção à Biodiversidade – DPBio. **Panorama da Biodiversidade em Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br>>. Acesso em: 01 de out. 2015.

SILVA, R.V. Estimativa de largura de faixa vegetativa para zona ripária. In: SEMINÁRIO DE HIDROLOGIA FLORESTAL: ZONAS RIPÁRIAS, 2003. **Anais...** Florianópolis: UFSC/PPGEA, 2003. p. 74-87.

SOARES FILHO, B. S. **Impacto da revisão do Código Florestal: como viabilizar o grande desafio adiante?** Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2013. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/Artigo-codigo-florestal.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

VESTENA, R. L.; THOMAZ, E. L. Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanente associadas aos cursos fluviais e uso da terra na bacia do Rio das Pedras, Guarapuava – PR. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v.2, n.1, p 73-75, 2006.

CAPITULO 2 – RESERVATÓRIO ARTIFICIAL

EFEITOS DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NAS FAIXAS MARGINAIS DE RESERVATÓRIOS ARTIFICIAIS NA BACIA DO RIO DOCE DE MINAS GERAIS

RESUMO

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são extremamente importantes para o equilíbrio ambiental e para a continuidade dos processos ecológicos. No entanto, ao estabelecer mudanças que reduzam ou até eliminem esses espaços, a legislação ambiental desconsiderou as inúmeras funções promovidas pelas APPs, como a preservação da biodiversidade e promoção do fluxo gênico de fauna e flora. Diante disso, o presente trabalho consiste na análise das principais modificações da atual legislação ambiental (Lei Federal nº 12.651/2012 e Lei Estadual nº 20.922/2013) em detrimento da legislação pregressa (Lei Federal nº 4.771/1965 e Lei Estadual 14.309/2002), relacionada aos reservatórios artificiais e naturais menores de 1 ha e reservatórios artificiais anteriores e posteriores à Medida Provisória 2.166-67/2001. Foi realizado o estudo aprofundado dos principais mecanismos legais associados ao tema, publicações científicas e estudos de caso, com o uso de geotecnologias para a análise da classificação de uso e cobertura da terra nos limites de APP definidos em cada legislação, quantificadas as diferenças de cobertura vegetal. Constatou-se que as alterações podem causar impactos ambientais irreversíveis, principalmente em relação à fauna e a flora, o texto não irá assegurar a proteção integral das APP.

Palavras-chave: Legislação Florestal. Geoprocessamento. Impacto Ambiental. Hidráulica.

**EFFECTS OF THE NEW FOREST CODE ON PERMANENT
PRESERVATION AREAS IN THE RIPARIAN ZONE OF ARTIFICIAL
RESERVOIRS IN THE RIO DOCE BASIN IN MINAS GERAIS**

ABSTRACT

The Permanent Preservation Areas (PPAs) are extremely important for the environmental equilibrium and the continuity of ecological processes. However, when establishing changes that reduce or even eliminate these areas, the environmental legislation disregarded the countless features promoted by the PPAs, such as the biodiversity preservation and encouraging the genetic flux of both fauna and flora. Therefore, this study consists of an analysis of the main alterations to the current environmental legislation (Federal Law No. 12.651/2012 and State Law No. 20.922/2013) to the detriment of previous laws (Federal Law No. 4.771/1965 and State Law No. 14.309/2002), concerning artificial and natural reservoirs with less than 1 ha and artificial reservoirs before and after Provisional Measure 2.166-67/2001. A thorough study was performed of the main legal mechanisms, scientific papers and cases studies related to the subject, with the use of geotechnologies to examine the classification of use and coverage of land according to PPA boundaries as defined by each legislation, quantifying the differences in the vegetation coverage. The study found that alterations might cause irreversible environmental impacts, mainly concerning the fauna and the flora; the text will not ensure the full protection of the PPAs.

Keywords: Forest Law. Geoprocessing. Environmental Impact. Hydroelectric.

1 INTRODUÇÃO

Reservatórios artificiais são considerados acumulações não naturais de água, dedicadas a quaisquer de seus múltiplos usos (BRASIL, 2002), obtidas por meio de construções de barragens em rios, que permitem a acumulação dos volumes e a elevação dos níveis de água (AGÊNCIA NACIONAL DE AGUAS - ANA, 2007). São normalmente usados para gerar energia elétrica, para irrigação, fornecimento de água ao cultivo de biomassa (peixes e pesca intensiva), transporte (hidrovias), entretenimento e turismo (MIRANDA et al., 2011).

Em virtude de seu caráter de lótico para lântico (XAVIER, 2005) tende-se à ideia de que suas margens não necessitam de proteção. Porém, Müller (1995) ressalta que a nova linha de costa, que surge com a formação do reservatório artificial, é estabelecida em uma superfície geológica e biologicamente não preparada para essa situação, o que ocasiona, em especial, os processos erosivos das margens do reservatório artificial.

Tal fenômeno, decorrente da ação das ondas geradas no reservatório artificial (solapamento), ocasionam abrasão e ruptura dos taludes, em que a variação na taxa de avanço está integrada: às características geológico-geotécnicas das encostas (solos arenosos de baixa coesão desagregam-se com facilidade, enquanto solos residuais jovens com boa coerência resistem à erosão); à posição do lençol freático (que pode gerar instabilidades e desencadear escorregamentos em taludes); e à conformação do relevo e do uso e ocupação de suas margens (eliminação da vegetação, implantação de loteamentos, construção de edificações diversas, execução de drenagens mal concebidas, entre outros) (CARVALHO et al. 2006; SIQUEIRA; AZEVEDO, 2011).

A necessidade de proteger as áreas do entorno dos reservatórios artificiais culminou na criação de mecanismos legais que as enquadram como Área de Preservação Permanente (APP), como ocorre no atual Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012). A nova legislação, ao contrário da anterior (Lei Federal nº 4.771/1965), desassocia os reservatórios artificiais das lagoas, lagos e reservatórios d'água naturais, sendo que o termo “reservatórios” não mais se aplica às acumulações d'água naturais. Além disso, houve alteração quanto à delimitação de área protegida, que era regulamentado pela resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 302/2002 como sendo a:

área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental.

III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural (BRASIL, 2002).

A redução ou a ampliação da APP de reservatório era condicionada a requisitos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 302/2002. Atualmente, a faixa é definida pela licença ambiental do empreendimento, sendo que aquele destinado à geração de energia ou abastecimento público deve manter faixa mínima de 30 e máxima de 100 metros em área rural, e faixa mínima de 15 e máxima de 30 metros em área urbana (BRASIL, 2012). Ressalta-se que, para os empreendimentos, “que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67/2001”, “a faixa da APP será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*” (BRASIL, 2012).

Outra alteração relevante consiste em o novo código não exigir APP no entorno de reservatórios artificiais de água que não emanarem de barramento ou represamento de cursos d'água naturais e para as

acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III (lagos/lagoas naturais e reservatórios artificiais) do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama (BRASIL, 2012).

A lei ainda institui que, na locação de reservatório d'água artificial, com função de geração de energia ou abastecimento público, é forçosa a obtenção, expropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das APP criadas em seu entorno, segundo designa o licenciamento ambiental. Também é obrigatório ao empreendedor, no campo do licenciamento ambiental, elaborar Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), conforme o termo de referência expedido pelo órgão competente do SISNAMA, não podendo o uso exceder a 10% do total da APP. O PACUERA, para os empreendimentos licitados a partir da vigência da lei, deverá ser apresentado ao órgão ambiental simultaneamente com o Plano Básico Ambiental e aprovado até o início da operação do empreendimento, não constituindo a sua ausência impedimento para a expedição da licença de instalação (BRASIL, 2012).

No estado de Minas Gerais, no mesmo ano em que o CONAMA instituiu a resolução nº 302, a Lei Estadual nº 14.309/2002 (antigo Código Florestal Mineiro) dispôs sobre a política florestal e de proteção à biodiversidade. Foram estabelecidos os parâmetros para a proteção do entorno de reservatório artificial no Estado, conforme resumido na Tabela 10.

Tabela 10 Determinação de APP para áreas rurais e urbanas de acordo com a Lei Estadual nº 14.309/2002

LOCALIZAÇÃO	Regra Geral	Geração de energia elétrica ≤10ha	Não utilizados em abastecimento público ≤20ha	Corpo
				hídrico artificial, excetuados os tanques para atividade de aquicultura
Metros (m)				
Áreas urbanas consolidadas	30	15	30	30
Áreas rurais	100	15	50	30

Fonte: Adaptado de Minas Gerais (2002).

O código florestal mineiro excetuou a APP de represa hidrelétrica da regra geral, pois sua abrangência e delimitação seriam definidas no plano diretor da bacia hidrográfica e, em sua ausência, a APP seria instituída a uma largura de 30 metros. A definição do parâmetro foi inserida pela Lei Estadual nº 18.023/2009, conhecida como a “Lei dos 30 metros”, contrariando a Resolução CONAMA nº 302/2002 que o estabelecia como exceção.

Com as alterações do Código Florestal Brasileiro, Minas Gerais sancionou uma nova lei florestal, a Lei Estadual nº 20.922/2013. No que diz respeito à área do entorno dos reservatórios artificiais, essa lei manteve a definição da APP dependente do licenciamento ambiental do empreendimento, sendo que, para reservatórios d’água artificiais destinados à geração de energia ou ao abastecimento público, seguindo o mesmo parâmetro de definição de APP, é:

obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das APPs criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30m (trinta metros) e máxima de 100m (cem metros) em área rural, e a faixa mínima de 15m (quinze metros) e máxima de 30m (trinta metros) em área urbana (MINAS GERAIS, 2013).

Não há mais a necessidade de proteção dos reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. Porém, essa lei diferiu nos parâmetros de APP em áreas rurais com até 20 ha de superfície, definido o mínimo de 15 metros medidos a partir da cota máxima de operação, observada a faixa máxima de 50 metros e, em áreas urbanas, que a APP deverá ter 15 metros, salvo regulamentação em lei municipal.

O trabalho propõe avaliar os efeitos do novo Código Florestal sobre as faixas de APP no entorno de reservatórios d'água artificiais e os resultados possam contribuir para as discussões, reflexões e possíveis reformulações para torná-la efetiva na proteção ambiental.

2 OBJETIVO

Analisar os efeitos do novo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) e da Legislação Florestal Mineira (Lei Estadual nº 20.922/2013) sobre as APP das áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais de Minas Gerais – unidade de estudo: Bacia do Rio Doce mineira.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área de Estudo

3.1.1 Bacia do Rio Doce

A área selecionada para o estudo de APP em reservatório artificial foi a região da Bacia do Rio Doce localizada em Minas Gerais. A bacia pertence à Região Hidrográfica Atlântico Sudeste entre os (ou circunscrita aos) paralelos 17°45' e 21°15' de latitude sul e os meridianos 39°55' e 43°45' de longitude oeste. Possui extensão total de 853 km e área de drenagem aproximada de 83.465 km² (COELHO, 2007), sendo de domínio federal por compreender os estados de Minas Gerais (86%) e Espírito Santo (14%).

É limitada, ao norte, pela Serra Negra e pela Serra dos Aimorés, a oeste, pela Serra do Espinhaço, ao sul, pela Serra da Mantiqueira e, por fim, pela Serra do Caparaó, sendo suas nascentes localizadas nas Serras da Mantiqueira e Espinhaço (Figura 12).

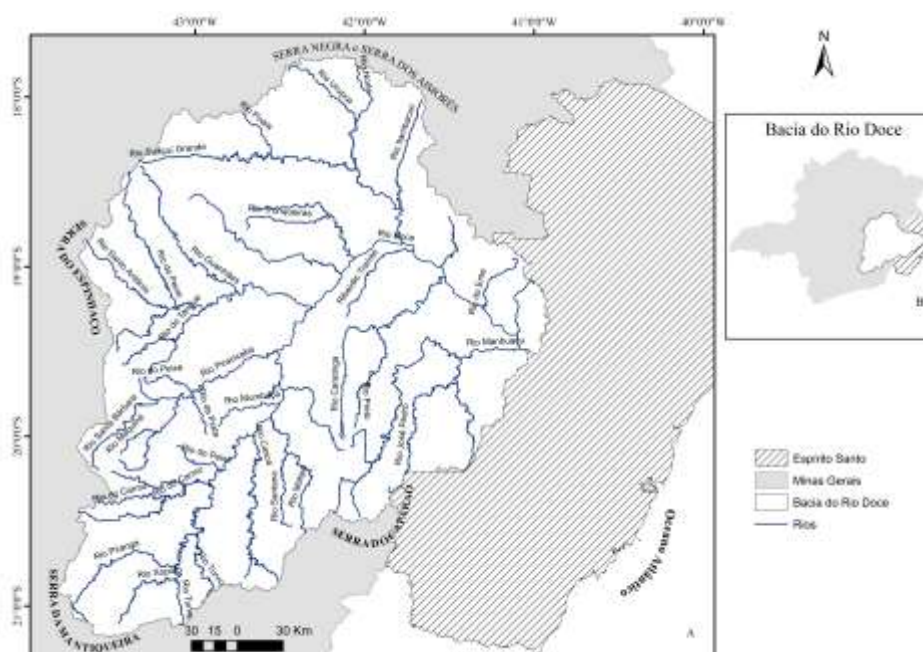


Figura 12 A - Bacia do Rio Doce, unidade Minas Gerais, destacando os principais rios e limites. B- Localização da Bacia do Rio Doce no Brasil

O relevo da bacia é acidentado, ondulado e montanhoso. Com rica biodiversidade, possui 98% de sua área inserida no bioma de Mata Atlântica e 2% no Cerrado. Apesar da grande disponibilidade de recursos hídricos, eles estão distribuídos desigualmente nas diferentes regiões da bacia (COMITÊ DA BACIA DO RIO DOCE – CBH-DOCE, 2014).

O clima no interior da bacia é o tropical úmido não sendo, contudo, uniforme. Quase a totalidade da bacia apresenta temperaturas médias anuais não superiores a 18°C e no litoral superior a 24°C. Ordinariamente, o período chuvoso vai de novembro até maio com um arranjo heterogêneo no interior da bacia, mas com totais anuais superiores a 700 mm (COELHO, 2007).

No limite da bacia, existem 228 municípios, sendo 203 mineiros, 26 capixabas e aproximadamente 3,5 milhões de habitantes. As atividades

econômicas predominantes são a agropecuária e a agroindústria, sobretudo a produção de açúcar e álcool, sendo também a área com o relevante complexo siderúrgico para a América Latina, vinculadas às empresas de mineração e reflorestamento. Evidencia-se também as indústrias de celulose e laticínios, comércio e serviços concernentes aos complexos industriais, como também a geração de energia elétrica, possuindo amplo potencial de exploração (CONSÓRCIO UHE BAGUARI, 2014a).

As principais usinas hidrelétricas encontradas na unidade mineira da Bacia do Rio Doce são: Guilman-Amorim, Sá Carvalho, Salto Grande, Porto Estrela, Candonga, Baguari e Aimorés (Figura 13). Das listadas, excluindo Porto Estrela, todas operam a fio d'água, compreendido como reservatório que regulariza as vazões somente por um dia ou por, no máximo, algumas semanas, ou seja, seu projeto e sua operação estão delineados para que a água que chega à barragem não fique armazenada no reservatório (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS - ELETROBRAS, 2016).

Tabela 11 Características operacionais dos principais reservatórios da unidade mineira da Bacia do Rio Doce e ano de concessão

UHE	NÍVEL MÁXIMO OPERATIVO NORMAL	COTA MÁXIMA <i>maximorum</i>	ANO DO CONTRATOS DE CONCESSÃO
	Cota (m)	Cota (m)	
Guilman-Amorim	495	498,5	1995
Sá carvalho	372,5	372,6	1944
Salto grande	356	356	1949
Porto estrela	257,7	259,6	1997
Candonga	327,5	327,5	2000
Aimorés	90	92	1975
Baguari	185	185	2005

Fonte: ANA (2016), Cachapuz (2006), Superintendência Regional de Meio Ambiente - SUPRAM (2008), Cunha (2009), Guilman Amorim (2009)

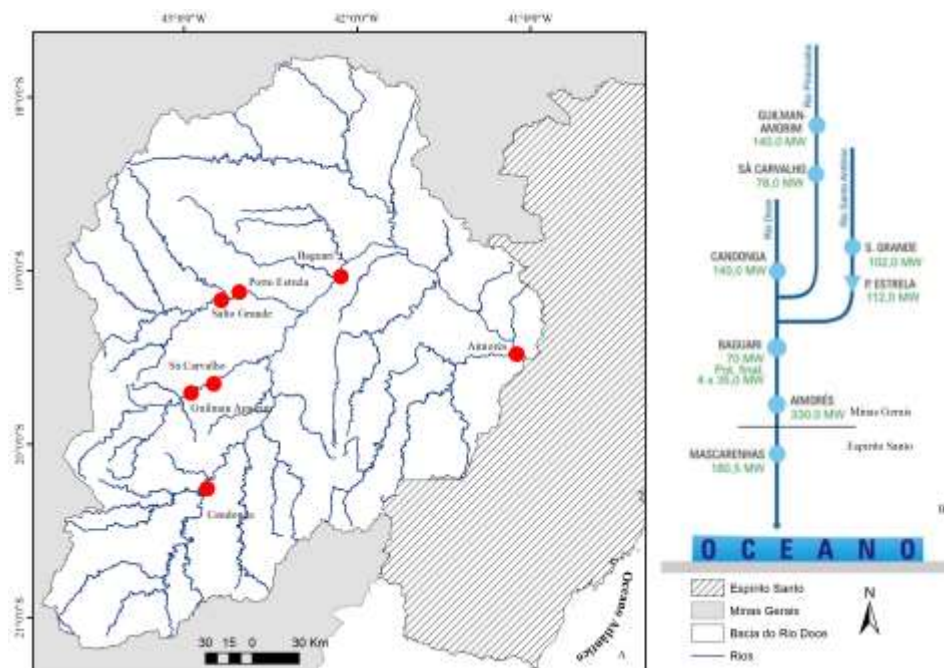


Figura 13 Principais reservatórios da Bacia do Rio Doce
Fonte: B - ANA (2016).

3.2 Etapa de Geoprocessamento

Para a obtenção dos dados necessários à realização do estudo referente à adequação das APP de reservatórios menores de 1 ha, aqueles com data de concessão ou autorização a partir de 24 de agosto de 2001 utilizaram-se imagens digitais do satélite *RapidEye* da região, que possui resolução espacial de 5 m, obtida em 2011 e fornecida à Universidade Federal de Lavras (UFLA) pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). O tratamento e análise dos dados foram realizados por meio do *software* ArcGIS, versão 10.1.

As informações relacionadas ao uso e cobertura da terra foram extraídas de um arquivo *raster* gerado por meio de classificação supervisionada, orientada a objeto e pelo algoritmo de classificação SVM (*Support Vector Machine*), realizada pelo Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal (LEMAF) da UFLA.

3.3 Análise dos reservatórios menores que 1 ha

Para tratar a exceção trazida pelas novas normativas federal e estadual, respectivamente em seu Art. 4º, § 4º e Art. 9º, § 5º, como um todo, abarcou-se também as APPs do entorno de lagos e lagoas naturais. Por meio de arquivos *shapefile*, foram selecionadas as acumulações naturais e artificiais de água com superfície inferior a 1 hectare, atendendo aos quesitos apresentados na legislação supracitada, e superior a 0,1 ha, para tornar melhor a acurácia da análise.

As proteções dessas áreas eram e são dadas pelo novo Código Florestal, pela resolução CONAMA nº 302/2002 e pelas leis mineiras revogada e atual em faixa com largura mínima de: 100 m, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 ha de superfície, cuja faixa marginal é de 50 m, e 30 m, em zonas urbanas, de forma que as simulações enquadrem a metragem correspondente a perdas semelhantes, tanto para reservatório artificial quanto para natural. Foram, também, identificados remanescentes de vegetação nativa, área consolidada em APP, áreas naturais (banco de areia, afloramento rochoso, etc.), desmatamento no período de 2008 a 2011, área urbana e os corpos d'água presentes na Bacia do Rio Doce.

3.4 Análise de Reservatórios com contratos de concessão ou autorização assinados posterior a 24 de agosto de 2001

3.4.1 Usina Hidrelétrica de Baguari

Para a análise do Art. 5º do Código Florestal, foi selecionado o empreendimento Reservatório Artificial da Usina Hidrelétrica (UHE) Baguari. A escolha justifica-se pelo fato de terem sido realizados todos os estudos ambientais e processo de enquadramento à lei em um período de transição entre as legislações florestais do âmbito federal e estadual. Tendo contado com os documentos relativo ao PACUERA e o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) cedido pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) (CONSÓRCIO UHE BAGUARI, 2014a, CONSÓRCIO UHE BAGUARI, 2014b).

A UHE Baguari situa-se no rio Doce, no estado de Minas Gerais, a 322,3 km a montante de sua foz. O eixo do barramento da usina está nas coordenadas geográficas 19°01'34" S e 42°07'32" W. O reservatório tem extensão de 22 km ao longo do curso do rio Doce e cerca de 5 km no rio Corrente Grande. O lago artificial exerce influência nos municípios de Governador Valadares, Periquito, Alpercata, Sobrália, Fernandes Tourinho e Iapu, todos em Minas Gerais (Figura 14).

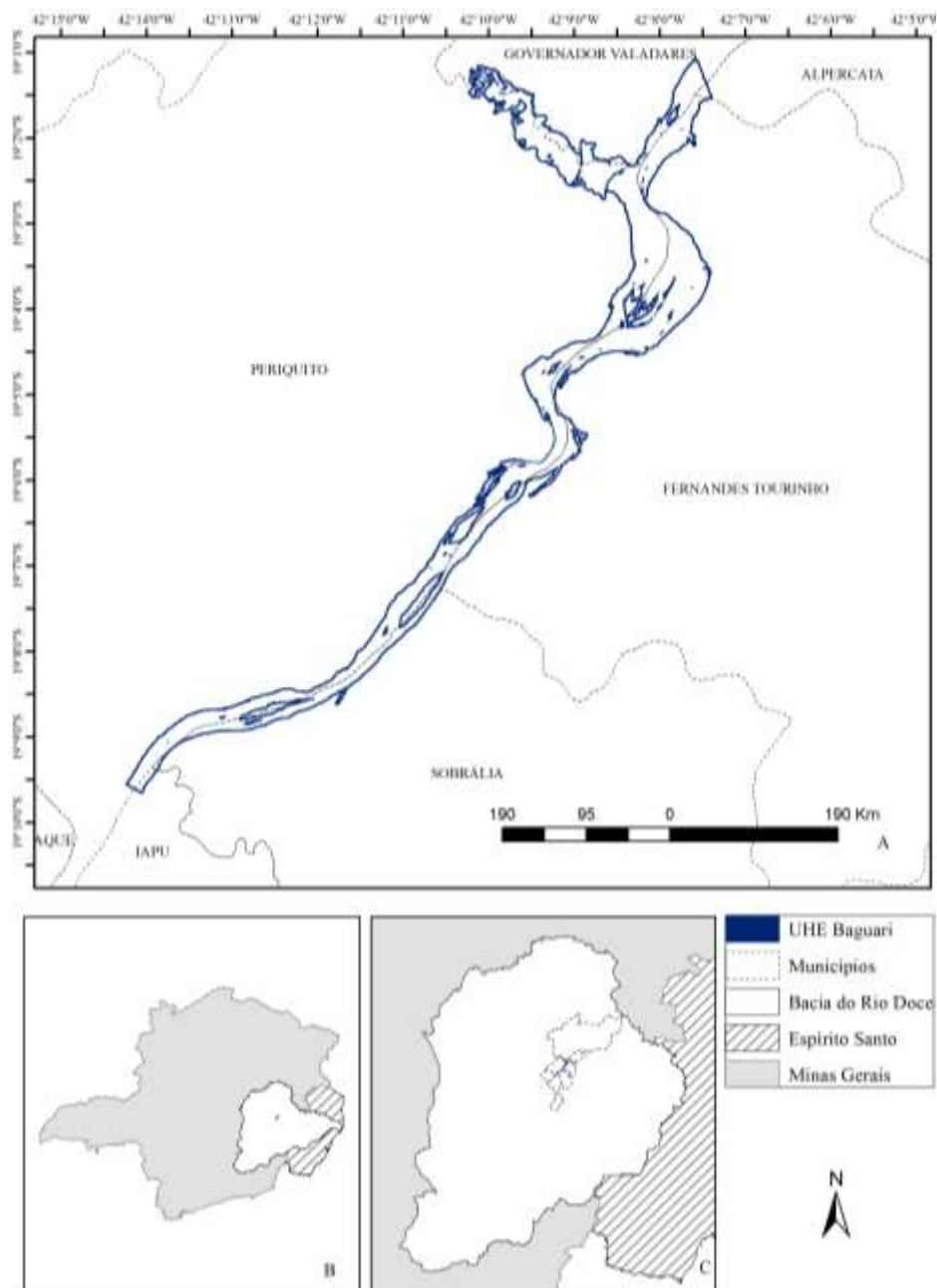


Figura 14 A- UHE Baguari e municípios circundantes B- Bacia do Rio Doce e localização da UHE Baguari C- Bacia do Rio Doce em Minas Gerais, UHE Baguari

A capacidade instalada total é de 140 MW. São quatro unidades geradoras, com turbina tipo bulbo e energia assegurada média de 80,2 MW. A vazão máxima turbinada é de 900 m³/s. A UHE Baguari é uma usina de operação a fio d'água e integra o Sistema Interligado Nacional. O nível máximo operativo normal e o nível máximo *maximorum* do reservatório estão na cota 185,00 m. O mínimo normal operativo é 184,50 m. A área inundada é de aproximadamente 16 km², sendo que 8,3 km² correspondem ao leito do rio. O reservatório é praticamente coincidente com a calha do rio em seu trecho médio superior (montante) (CONSÓRCIO UHE BAGUARI, 2014a).

A APP foi estabelecida inicialmente em 2008 no PACUERA, tendo faixa 30 m no entorno de toda extensão do reservatório. Ela foi contestada pelo órgão ambiental e restabelecida, em 2011, como faixa de APP com tamanho variável atendendo a legislação então vigente. A argumentação sobre a prevalência da APP variável sob a matriz socioeconômica foi consolidada em 2012, pela Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM) leste mineiro, que anuiu parcialmente à proposição da APP variável apresentada pela empresa responsável pelo projeto, devido aos argumentos referentes à matriz física e biótica terem sido acatados. Em razão das questões da variação da APP e tendo em vista as modificações das atuais leis florestais nacional, estadual e eventuais mudanças na legislação dos municípios do território atingido pela UHE Baguari, o PACUERA foi atualizado e aprovado pelo órgão licenciador em 2014 (CONSÓRCIO UHE BAGUARI, 2014a).

Para o estudo do Art. 5º, foi realizada uma análise comparativa entre o antigo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965 e Resolução CONAMA nº 302/2002) e o novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012). Foi determinada a perda de APP do reservatório artificial comparando os limites “mínimos” estabelecidos no antigo e novo Código Florestal, quer seja, a

diferença entre 30 e 100 metros em área rural ou 15 e 30 metros para área urbana de APP, utilizando como unidade de estudo a UHE Baguari.

3.5 Análise de Reservatórios Artificiais com contratos de concessão ou autorização assinados anterior a 24 de agosto de 2001

Foi realizada a análise da legislação e da literatura técnico especializada para quantificar a perda de APP nos reservatórios artificiais construídos até 2001 (data da edição da MP nº 2.166-67/2001), bem como definir o melhor procedimento técnico para fiscalização da área de APP formada pela distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima *maximorum*. Foi dimensionada a perda de faixa de APP da nova legislação em relação ao limite de 100 metros exigidos pela Resolução CONAMA nº 302/2002 e 30 metros exigidos pelo novo Código Florestal. Utilizou-se como estudo de caso a situação dos reservatórios hidrelétricos da unidade mineira da Bacia do Rio Doce, construído em data anterior a 24 de agosto de 2001, para se ter um indicativo de impactos significativos na flexibilização do Código Florestal em relação às faixas de APP.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Reservatórios artificiais e lagoas menores que 1 ha

Com posse do *shapefile* contendo o perímetro das acumulações naturais e artificiais de água com superfície inferior a 1 ha e superior a 0,1 ha, gerou-se um mapa da área de estudo, onde contabilizou-se 4513 polígonos (Figura 15).

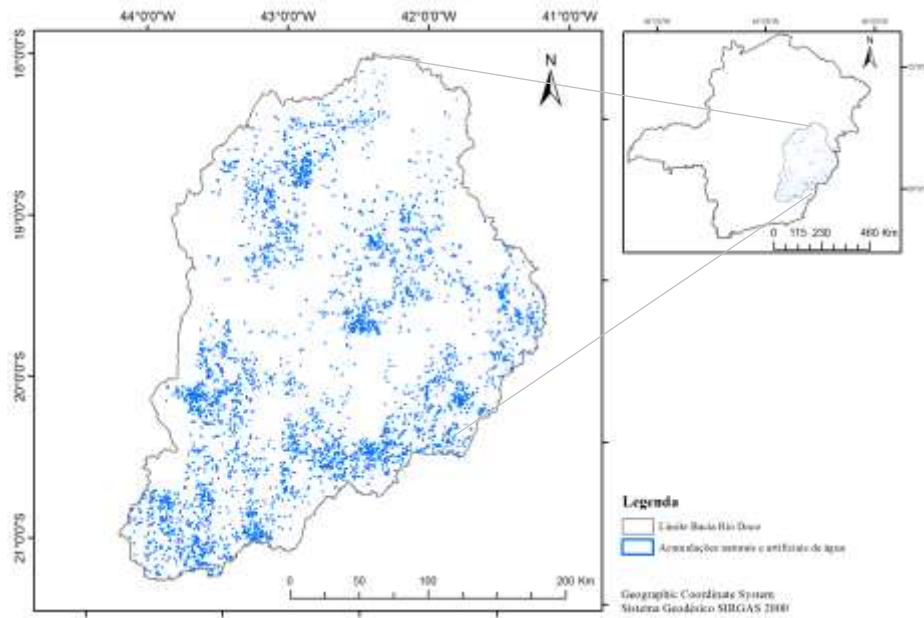


Figura 15 Perímetro das acumulações naturais e artificiais de água na vertente mineira da Bacia do Rio Doce.

Realizada a análise do uso e ocupação do solo nas faixas de APP equivalentes àquelas estipuladas pelas resoluções CONAMA nº 302 e 303/2002 e pela Lei Federal nº 14.309/2002, foi obtida a área (ha) de cada classe de uso e cobertura do solo, conforme Tabela 12.

Tabela 12 Classe de uso e cobertura do solo

USO E COBERTURA DO SOLO	APP			
	15 m	30 m	50 m	100 m
	ha			
Remanescente de vegetação nativa	302,97	668,58	1292,04	3609,13
Área consolidada em APP	1693,76	3879,36	7512,00	20332,87
Área natural*	1,29	2,46	3,88	6,90
Água	0,83	4,93	16,09	73,78
Nuvens	0,22	0,55	0,90	1,57
Desmatamento 2008 - 2011	0,53	1,17	2,22	5,76
Infraestrutura Urbana	5,83	13,59	27,63	81,00
TOTAL de APP	2005,42	4570,64	8854,75	24111,01

Área natural: equivalente aos bancos de areia, afloramento rochosos, etc..

De acordo com a legislação atual, as áreas inferiores a 1 ha deixarão de ser consideradas como APP.

Considerando que 100% dos polígonos analisados sejam reservatórios artificiais em área rural, a perda de área protegida seria de 1700,12 ha (84,78%) da APP em relação à resolução CONAMA nº 302/2002 (considerando APP de 15 m) e 3894,11 ha (85,20%) com relação a Lei Estadual nº 14.309/2002 (considerando APP de 30 m). Em um segundo cenário, considerando que todos os polígonos sejam lagos e lagoas naturais, a perda de proteção seria de 7541,85 ha (85,17%), relacionado tanto com a resolução CONAMA nº 303/2002 quanto com a lei mineira revogada (considerando APP de 50 m).

Apesar de prever a não existência de APP para acumulações naturais e artificiais de água menores de 1 ha, cabe lembrar que a vegetação presente não pode ser suprimida sem a autorização do órgão ambiental competente. Com isso, toda a área correspondente a “Remanescente de vegetação nativa”, por lei, deve ser mantida e, portanto, sem alterações quando comparado com as leis mineira e

federal revogadas, mas tornou-se demasiadamente vulnerável ao entendimento do órgão ambiental responsável.

A área desmatada anterior à data de 22 de julho de 2008, seguindo a nova regra, não mais será recomposta. Deixa de ser recuperada, para a simulação em reservatórios artificiais, uma área de 1693,76 ha de acordo com a Resolução CONAMA nº 302/2002 e 3879,36 ha para a Lei Estadual nº 14.309/2002 e para lagos e lagoas uma área de 7512,00 ha pertinente à Resolução CONAMA nº 303/2002 e a lei mineira revogada.

Caso os Art. 4º §4º (Lei Federal nº 12.651/2012) e Art. 9º, III, § 5º (Lei Estadual nº 20.922/2013) fossem revogados, ou seja, os que tratam da não proteção do entorno dos reservatórios menores de 1 ha, os reservatórios artificiais se enquadrariam no Código Mineiro de 2013 Art. 9º § 3º que trata do

entorno dos reservatórios artificiais, situados em áreas rurais com até 20ha (vinte hectares) de superfície, a APP terá, no mínimo, 15m (quinze metros), medidos a partir da cota máxima de operação, observada a faixa máxima de 50m (cinquenta metros)

e no “§ 4º do entorno dos reservatórios artificiais situados em áreas urbanas, a APP será de 15m (quinze metros), salvo regulamentação de lei municipal”. Portanto, para esses reservatórios não haveria em nenhuma hipótese de faixa de proteção de 100 m, assim como para lagos e lagoas.

A área consolidada em APP tratada na Tabela 12 corresponde à área que foi autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008 em APP. Com relação ao entorno de acumulações artificiais, na inexistência dos artigos em estudo, haveria de antemão uma perda quanto à recuperação, por não existir, estabelecida, uma regra para a recomposição nas atuais normas legais. Já em relação às acumulações naturais em área inferior a 1 ha, esse entorno passa a não se enquadrar no Art. 61-A, §6º da Lei Federal nº

12.651/2012 que diz respeito à recomposição da faixa marginal de lagos e lagoas.

5,83 ha de área classificada como “Infraestrutura Urbana”, deixa de ser recuperado com relação ao Art. 3º, III da resolução CONAMA nº 302/2002 e para a Lei Florestal mineira nº 14.309/2002 a área de 13,59 ha. Com relação aos lagos e lagoas naturais a perda é de 27,63 ha.

Faria et al. (2014), pesquisaram as mudanças do código florestal em duas propriedades de São Paulo, tendo resultado semelhante ao encontrado, dadas as proporções. Na propriedade de Itu a perda foi de 54,04%, referente aos 33 reservatórios artificiais analisados, sendo que apenas 3 possuíam dimensão maior de 1 há, indicando a magnitude da perda.

A não proteção das margens desses reservatórios artificiais, lagos e lagoas, além do efeito prejudicial para o próprio reservatório, como já citado, favorece a maior fragmentação do espaço. A APP tem o efeito favorável de promover corredores ecológicos que vem a aumentar o fluxo de animais e plantas e, porquanto, maior fluxo gênico. O Ministério Público Federal (MPF) (2013) evidencia que a mudança consentirá no progresso das atividades antrópicas em áreas de reprodução para um grande número de espécies além da contaminação por insumos agrícola, a construção de edificações e de seus sistemas de disposição de resíduos até o limite dessas acumulações de água.

A porcentagem de perda relatada é relevante negativamente, de forma que devem ser analisadas formas que favoreçam a maior proteção desses ambientes.

4.2 Reservatório artificial com contratos de concessão ou autorização assinados posterior à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001

4.2.1 Usina Hidrelétrica de Baguari

Na UHE de Baguari, por ser um reservatório d'água artificial destinado a geração de energia, é forçosa a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das APP criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 e máxima de 100 m em área rural, e de 15 a 30 m em área urbana, de acordo com o Art. 5º e Art. 22 do novo Código Florestal e da lei florestal de Minas Gerais de 2013, respectivamente.

O PACUERA da UHE Baguari possui APP variável que, por teoria, respeita o caráter socioeconômico e atende os requisitos ambientais propostos no licenciamento. Nada alterando do antigo Código regido pela resolução CONAMA nº 302/2002, *uma vez que* já era estabelecido que os limites da APP poderiam ser ampliados ou reduzidos, ressalvando o patamar mínimo de 30 m em área rural e 15 m em área urbana, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere. A legalidade ainda era amparada pela Lei Estadual nº 14.309/2002, modificada pela Lei Estadual nº 18.023/2013, sobre a instituição da faixa mínima de 30 m em área rural.

Tendo em vista que para a Resolução CONAMA nº 302/2002 e Lei Estadual nº 14.309/2002, onde a APP variável era uma exceção, foi realizada para o reservatório uma simulação das possíveis perdas devido a mudança do código, tendo por resultado a Tabela 13 que enquadra as perdas em zona rural e zona urbana, ou seja, todo o reservatório. Foram considerados os mínimos

exigidos em regra para reservatório artificial, ou seja, 15 m para área urbana e 30 m para rural referente à Lei Federal nº 12.651/2012 e Lei Estadual nº 20.922/2013 e 30 m em área urbana e 100 m em rural, segundo Resolução CONAMA nº 302/2002 e Lei Estadual nº 14.309/2002.

Tabela 13 Uso do solo na UHE Baguari.

USO DO SOLO	APP					
	Leis vigentes			Leis revogadas		
	Urbana	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
	15 m	30 m		30 m	100 m	
Área em hectares						
Remanescente	0,01	96,63	96,64	0,09	175,01	175,1
Área Consolidada	1,34	194,05	195,39	2,3	585,28	587,6
Água	0	3,2	3,2	0	16,73	16,73
Infraestrutura Urbana	0,63	0	0,63	1,5	1,27	2,77
TOTAL APP	1,98	293,88	295,86	3,89	778,29	782,2

A perda de APP total devido à alteração do código florestal correspondeu a 87,16% na simulação. Em relação aos remanescentes de vegetação nativa em APP, 78,46 ha (10,03%) deixou de ser protegido, onde a conversão de uso do solo poderá ser autorizada por órgãos ambientais competentes.

Em relação à área rural consolidada, 585,28 ha (74,83%) deixarão de ser recompostos. Já em área urbana, no entanto, não há referência na legislação federal florestal sobre a consolidação para efeito de continuidade de uso.

De acordo com a Seção II Capítulo XIII do Código Florestal, a área urbana consolidada é relatada a título de regularização fundiária em

assentamentos inseridos em área urbana, estabelecida em legislação própria (Lei Federal nº 11.977/2009) e para enquadramento em utilidade pública e interesse social. Considerando a lei florestal estadual vigente, em seu Art. 2º, inciso III, foi estabelecida a ocupação antrópica consolidada em área urbana como uso alternativo do solo em APP, definido no plano diretor e por projeto de expansão aprovado pelo município e estabelecido até 22 de julho de 2008, por meio de ocupação da área com edificações, benfeitorias ou parcelamento do solo. Dessa forma, caso o entorno da UHE Baguari enquadre-se nesses critérios, deixará de ser recuperado cerca de 3,80 ha (97,75%) em APP de área urbana.

O PACUERA da UHE Baguari contém um documento com o parecer realizado pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), juntamente ao Governo de Minas Gerais, sobre o estudo do efeito de inibição econômica na implantação da APP com largura de 30 a 100 m e com faixa de 100 m, assinado por Viana e Costa em 2011.

Os autores consideraram a produção do uso dessas terras com o somatório de cada sistema produtivo. O resultado, para o ano de 2001, a perda monetária seria de R\$ 2.996,77 para APP variável e R\$ 530.776,07 para APP linear de 100 m.

O parecer não aponta efetiva melhoria ambiental em função da extensão da faixa de APP, devendo ser levado em consideração que a redução dos limites de proteção promoverá notória interferência no modo de vida do produtor local. O estudo avalia a desestabilização das condições socioeconômicas do ambiente rural na área do entorno do reservatório da UHE Baguari. Infere-se que os autores defendem a estabilização de limites variáveis de APP, desconsiderando que quanto maior essa faixa maior serão os benefícios à fauna e à flora em relação ao seu *habitat*. Por analogia aos rios, a importância da faixa das APP funciona tal como a zona ripária e, são demonstradas na Figura 16 por Silva (2003) em adaptação do CRJC.

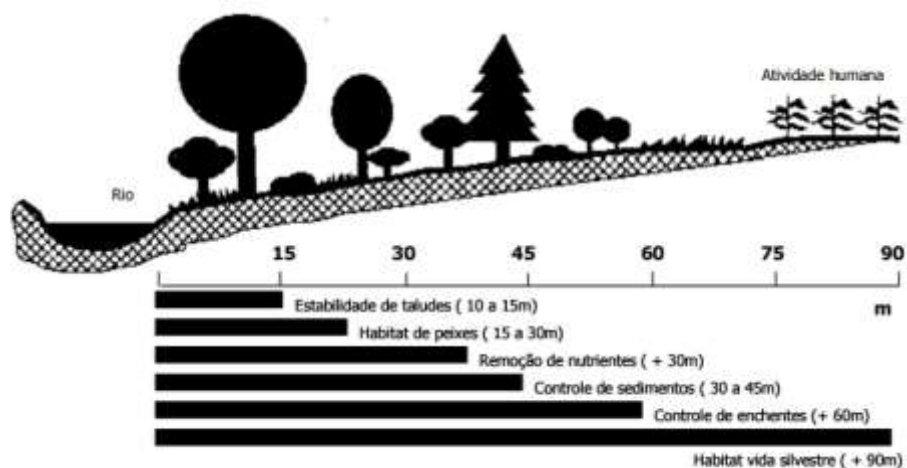


Figura 16 Larguras ideais para as funções da zona ripária.
 Fonte: Adaptação de CRJC (2016); Silva (2003).

4.3 Reservatório artificial com contratos de concessão ou autorização assinados anterior à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001

A obrigatoriedade da desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das APP criadas no entorno dos reservatórios artificiais foi instituída pela MP nº 2.166-67/2001 e a delegação da instituição dos parâmetros e regime de uso ao CONAMA, tornando claro que, a partir desse marco, não mais poderia ser tutelado a terceiro a responsabilidade pela área. A data de 24 de agosto de 2001 é, desta forma, instituída como balizador no que concerne à obediência restrita à nova lei e a sua flexibilização, de acordo com o artigo 62 da Lei Federal nº 12.651/2012.

Cabe lembrar que o novo Código Florestal acrescenta a possibilidade de instituição de servidão administrativa da APP para o entorno do reservatório. Sendo assim, é possível acontecer a intervenção do Estado na propriedade privada, conferindo ao proprietário algumas restrições ao uso e gozo da propriedade onerada, em benefício do interesse coletivo, legitimando-se a usar o

bem de forma unilateral e compulsória da área, em troca do recebimento do valor do terreno ocupado pela servidão (JURISPRUDENCIA MINEIRA, 2013).

O afrouxamento, sendo a variação entre a cota máxima operacional e a cota máxima *maximorum*, trouxe incongruências no que se entende como APP. O estabelecimento da APP, legalmente, deveria atender os preceitos de “função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012). Entretanto, a variação das cotas estabelecida por lei atende apenas o que já era entendido, operacionalmente, como sendo a faixa de segurança.

Machado (2012) conceitua a faixa de segurança como sendo área demarcada e aparelhada para prováveis inundações, devido a atividades extraordinárias da usina, que considera a incapacidade de armazenamento do reservatório, ou mesmo a necessidade de abertura das comportas da usina, para não ocorrer danos nas estruturas. Nota-se, portanto, que a finalidade da faixa é não atingir a população ribeirinha e em especial preservar o empreendimento, ou seja, a proteção das estruturas e conseqüentemente a vida útil da usina hidrelétrica.

O Art. 62 da lei 12.651/2012 não atende o conceito proposto para as APP, o que é entendido ao analisar os principais reservatórios da Bacia do Rio Doce que datam anteriormente a MP 2.66-67/2001 na Tabela 14.

Tabela 14 Principais reservatórios artificiais da unidade mineira da Bacia do Rio Doce

UHE	Nível máximo operativo normal Cota (m)	Cota máxima <i>maximorum</i> Cota (m)	Diferença (m)	Ano de contratos de concessão
Guilman Amorim	495	498,5	3,5	1995
Sá Carvalho	372,5	372,6	0,1	1944
Salto Grande	356	356	0	1949
Porto Estrela	257,7	259,6	1,9	1997
Candongá	327,5	327,5	0	2000
Aimorés	90	92	2	1975

Fonte: ANA (2016), Cachapuz (2006), SUPRAM (2008), Cunha (2009), Guilman Amorim (2009)

Os reservatórios da unidade mineira da Bacia do Rio Doce, com contratos anteriores a 24 de agosto de 2001, apresentam pouco ou nenhuma diferença entre as cotas, sendo que as APP instituídas compreenderão faixas de proteção muito pequenas.

O termo cota referenciada para hidrelétrica corresponde à distância vertical entre o nível d'água do reservatório, em metros, e o nível médio do mar, que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) adota como zero (ELETROBRAS, 2016).

Por cota máximo normal é entendido como a medida do nível da água na bacia de inundação, ou seja, onde o leito deverá estar normalmente em torno desta cota em atividades normais operacionais (MACHADO, 2012).

O mesmo autor define como cota máxima *maximorum* o nível de superelevação máxima no possível episódio da cheia de projeto, onde, caso aproxime-se dessa cota, o vertedouro da barragem fica aberto até a regularização da cota (Figura 17).

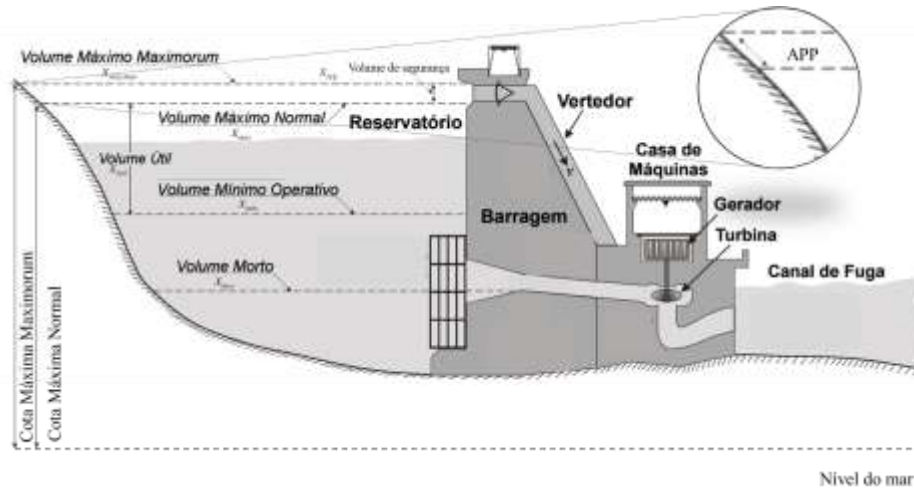


Figura 17 Elementos de um reservatório artificial, com destaque para a APP e as cotas de máximo *maximorum* e máxima normal
Fonte: Adaptado de Silva Filho (2003).

A faixa de APP também é dependente da declividade do entorno do reservatório, sendo menor quanto maior for a declividade e varia ao longo do reservatório (Figura 18).

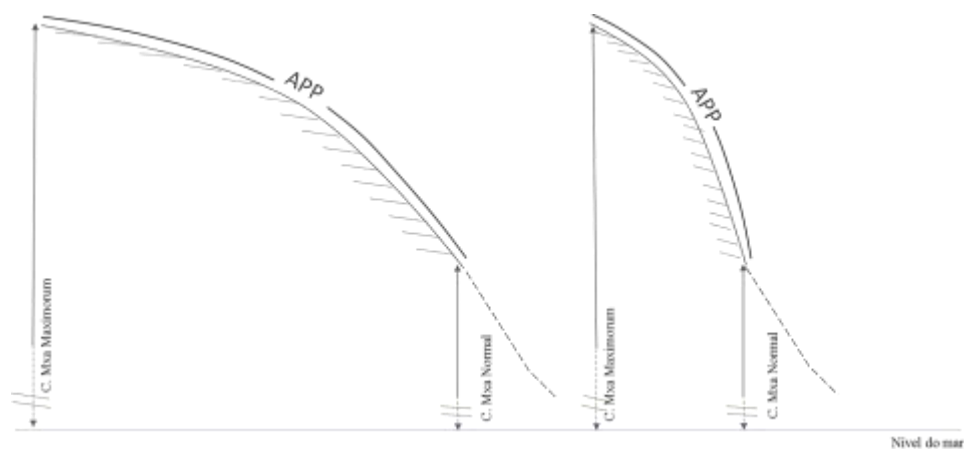


Figura 18 Esquema da variação da APP dependente da declividade do terreno

A diferença de cota sendo ínfima, como observado na Tabela 15, influencia também no uso de geotecnologia. A variação das cotas não é perceptível para a maior resolução espacial disponível para análise de geoprocessamento, pois o modelo digital de elevação *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) de 30 m (1 arco de segundo) (disponibilizados gratuitamente) (Tabela 15), o que impossibilita o uso desta geotecnologia. Para que ocorra a definição da APP, depende-se de maior investimento em tecnologia e demanda maior contingente de especialistas. Os estudos e demarcações das faixas de APP devem ser feito “in loco”.

Tabela 15 Características do modelo digital de elevação do SRTM

DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Acurácia Horizontal	20 m
Acurácia Vertical	4 m
Amostragem Horizontal	
Disponível	1 x 1" (30 x 30 m)
Amostragem Vertical	1 m
Projeção Cartográfica	Coordenadas Geográficas(latITUDE/longITUDE)
Sistema de Referência	WGS-84
Formato dos Dados	16 bits

Fonte: Adaptado de Orfanó (2007).

A inserção do artigo 62 da Lei Federal nº 12.651/2012 não trouxe benefícios técnico ou ambiental. Apenas viabilizou o enquadramento a regimento jurídico dos empreendimentos, flexibilizando a regularização dos mesmos.

Cabe lembrar que esse artigo está inserido nas disposições transitórias, Seção II do Capítulo XIII, portanto, não é intuito disciplinar circunstâncias já concretizadas no vigor da legislação anterior. Caribé (2013) esclarece que as disposições transitórias vêm regimentar condições pendentes, como o caso dos reservatórios que tiveram concessão de funcionamento registrados até 24 de agosto de 2001, e estavam pendentes de regularização ambiental.

5 CONCLUSÃO

Para os cenários estudados, foi observado que a perda com relação à alteração das leis:

- 1700,12 ha (84,78%) da APP em relação à resolução CONAMA nº 302/2002 (considerando APP de 15 m) para reservatórios artificiais menores que 1 ha e 3894,11 ha (85,20%) com relação a lei estadual nº 14.309/2002 (considerando APP de 30 m);
- 7541,85 ha (85,17%), lagos e lagoas naturais, relacionado tanto com a resolução CONAMA nº 303/2002 quanto com a lei mineira revogada (considerando APP de 50 m);
- 87,16% na simulação da UHE Baguari;

A flexibilização dada pelo Art. 62 do Código florestal 2012 não atende a função da APP, sendo, na verdade, o entendimento aplicado à faixa de segurança.

Os resultados serão importantes para promover discussões no sentido de buscar novos mecanismos legais que atenuem essa perda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Rio Doce**. v.11, n.1, jan. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE AGUAS (ANA). Diagnóstico da outorga de direito de uso de recursos hídricos no Brasil, e, Fiscalização dos usos de recursos hídricos no Brasil. In: CONEJO, J. G. L. (Sup.); VIANA, F. L.; FORATTINI, G. D. (Org.). **Caderno de Recursos Hídricos 4**. Brasília: ANA, 2007. 166 p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 de mai. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/Conam/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

BRASIL. Lei 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. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Seção 1, p. 1.

CACHAPUZ, P. B.de B. **Usinas da Cemig: 1952-2005**. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2006. 304p.

CARIBÉ, K. V. B. Área de Preservação Permanente - APP em Reservatórios d'água artificiais após o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XVI, n. 116, set 2013. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=13671>. Acesso em fev 2016.

CARVALHO.J.C. C.; SALES.M.M.; SOUZA.N.M; MELO.M.T; MELO.S.M.
Processos Erosivos no Centro-Oeste Brasileiro. Brasília: Finatec. 2006.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS (ELETROBRAS). **Geração.** Rio de Janeiro. 2016. Disponível em:
<<http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMISDBB02767PTBRIE.htm>>.
Acesso em: 11 de janeiro de 2016.

COELHO, A. L. N. **Alterações Hidrogeomorfológicas no Médio-Baixo Rio Doce/ES 2007.** 2007. 227 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.

COMITÊ DA BACIA DO RIO DOCE (CBH-DOCE). **A bacia.** Disponível em
<<http://www.cbhdoce.org.br/a-bacia/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2015.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. **Atualização do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da UHE Baguari.** Belo Horizonte. 2014b. 47p.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. **Relatório Consolidado da APP Variável no Entorno do Reservatório da UHE BAGUARI.** Belo Horizonte, 2014 a. 91 p.

CUNHA, L. da. Baguari é a primeira hidrelétrica de FURNAS no PAC a ser inaugurada. **Revista FURNAS**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 370, nov. 2009.
Disponível em:
<http://www.furnas.com.br/arqtrab/ddppg/revistaonline/linhadireta/RF370_mcapa.pdf>. Acesso em: 07 de fev. 2016.

FARIA, L. C.; ADRIANO JÚNIOR, F. C.; TONELLO, K. C.; VALENTE, R. de O. A. Reflexos das alterações no Código Florestal Brasileiro em Áreas de Preservação Permanentes de duas propriedades rurais em Itu e Sarapuí, SP. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 9, n. 3, p. 559-568, 2014.

GUILMAN AMORIM. **Histórico.** Disponível em: <<http://www.uhe-guilmanamorim.com.br/Paginas/Empresa/Hist%C3%B3rico.aspx>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2016.

JURISPRUDENCIA MINEIRA. Constituição de servidão administrativa. Belo Horizonte, a. 64, n° 205, p. 47-237, abr./jun. 2013.

MACHADO, E. F. R. **A efetivação de faixas de segurança em reservatórios artificiais de hidrelétricas e os seus aspectos legais**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Mestrado em Direito da Universidade de Marília, Marília UNIMAR, 2012. 119 f.

MINAS GERAIS. Lei n° 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no Estado. **Diário do Executivo**, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, Col. 1, 20 jun. 2002, p. 3.

MINAS GERAIS. Lei n° 20.922, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no Estado. **Diário do Executivo**, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, Col. 2, 17 out. 2013, p. 1.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Ações Diretas de Inconstitucionalidade Propostas**: ADI 4901, 4902 E 4903. Brasília: 4ª Câmara de Coordenação e Revisão Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, 2013. Disponível em: <<http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/documentos-e-publicacoes/adis-propostas>>. Acesso em: 01 de set. 2015.

MIRANDA, R. B.; GOUVEA, T. H.; SCARPINELLA, G. D.; MAUAD, F. F. Medidas mitigadoras do processo de assoreamento em reservatórios hidrelétricos: estudo de caso no reservatório de três irmãos SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19., 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2011. Disponível em: <<https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=3&ID=81&PAG=11>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

MÜLLER, A. C. **Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Makron Books, 1995.

SIQUEIRA, A. G.; AZEVEDO, A.A. Erosão em margens de reservatórios. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**, São Paulo, n. 89, p. 24, 2011.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE (SUPRAM). **Parecer Único SUPRAM-ZM N° 514032/2008**. Ubá. 2008.

XAVIER, C. da F. Avaliação da influência do uso e ocupação do solo e de características geomorfológicas sobre a qualidade das águas de dois reservatórios da região metropolitana de Curitiba–Paraná. 2005.
Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.