

## ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE ANTES E APÓS A CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

**Wellington Nunes de Oliveira**

Universidade Federal de Goiás, Tecnólogo em Geoprocessamento, Especialista em Perícia Ambiental, Mestrando em Engenharia do Meio Ambiente – Engenharia de Recursos Hídricos e de Sistemas Urbanos de Água– PPGEMA/UFG.

**Gabriela Nunes Martins Linhares**

[wellington.wno@gmail.com](mailto:wellington.wno@gmail.com)

### RESUMO

Existem, atualmente, vários reservatórios de água para geração de energia elétrica no Brasil. Tal fato corrobora para o país ter uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo. Não obstante a isso, tais reservatórios comumente se encontram em situação irregular quanto à área de preservação permanente (APP). A falta de cobertura vegetal na APP favorece a ocupação irregular de tais áreas, gerando problemas futuros para os proprietários e para o empreendimento. A usina da serra do facão, recém-ativada, foi à área de estudo escolhida para a elaboração do artigo. Na realização dessa pesquisa fez-se o uso de imagens de satélite, consultas bibliográficas e legislações pertinentes. Foi verificado que a APP aumenta com a criação do reservatório, contudo não se pode afirmar o mesmo quanto à vegetação, que em muitos casos não é recuperada. A obrigação de recuperar a APP é da empresa gestora do empreendimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Área de preservação permanente, barragem, ocupação irregular

### INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanente são áreas de proteção integral, não passíveis de exploração, e que destinam-se, principalmente, à proteção das águas e dos solos. Tais áreas são diretamente constituídas pela Lei 4.777 de 1.965 que institui o Código Florestal. A modificação dessas áreas só é admitida quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social após prévia autorização do Poder Executivo Federal. A lei define APP como sendo: “área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

Segundo Costa et al. (1996) as APP's foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, trazendo também benefícios para a fauna.

No estado de Goiás, em relação às normas jurídicas temos a Lei Federal já citada, a Lei nº 12.596 de 1995, que institui a Política Florestal do Estado de Goiás e o Decreto Estadual nº 4.593 de 1995 que regulamenta a referida Lei. Essas leis definem a área de preservação permanente a serem preservadas em cada situação; que varia, por exemplo, com a largura do manancial, se é uma nascente, lago, reservatório de água, etc. A Lei é clara em definir que em reservatórios de água naturais ou artificiais deve-se manter a APP de 100 metros, contudo o que presenciemos na prática são enormes reservatórios artificiais de água para a geração de energia elétrica sem a cobertura vegetal na APP que é determinada pela Lei. É comum ao redor dos lagos e represas artificiais a presença de áreas desmatadas e construções irregulares.

As irregularidades quanto a APP em reservatórios de usinas hidrelétricas vêm persistindo desde a instalação das primeiras unidades geradoras desse tipo de energia no país. Esse problema tem se intensificado com o aumento da população, que agora ocupa de forma irregular a área destinada à preservação permanente e manutenção dos aspectos ecológicos, fundamentais à preservação desse recurso cada vez mais escasso, que é a água.

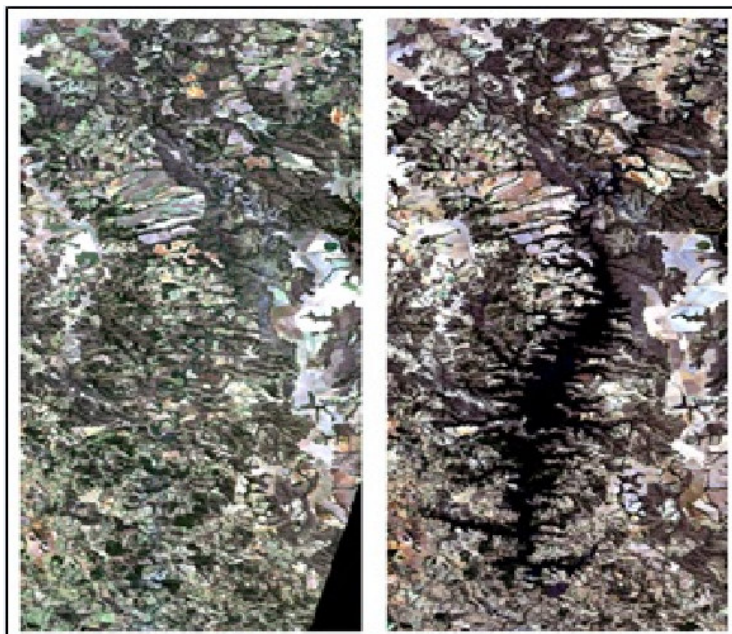
Conforme Bertoni e Lombardi Neto (1990) a cobertura vegetal é a defesa natural de um terreno e seu efeito consiste em dispersão da água de chuva, interceptando-a e evaporando-a antes que atinja o solo, em proteger o solo contra o impacto das gotas de chuvas, melhoramento da estrutura do solo e diminuição da velocidade de escoamento da enxurrada pelo aumento do atrito da superfície e, conseqüentemente aumentando a infiltração e contribuição para as águas subterrâneas.

Esse projeto de pesquisa objetiva comparar a área de preservação permanente antes e depois da construção da usina hidrelétrica Serra do Facão a fim de descobrir se houve um aumento ou supressão dessa área, utilizando-se para isso, ferramentas de Geoprocessamento.

### METODOLOGIA UTILIZADA

O reservatório da usina Serra do Facão, com área de 292 quilômetros quadrados, está implantado no rio São Marcos, na região sudeste do estado de Goiás. Abrange parcialmente áreas de cinco municípios goianos. O manancial é afluente do rio Paranaíba e conseqüentemente faz parte da bacia hidrográfica do Rio Prata.

Para a realização desse trabalho foram adquiridas por meio do site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) imagens de satélite Landsat 5 datadas do ano de 2009 (antes do enchimento do reservatório) e de 2011 (com o reservatório cheio) conforme a *Figura 1*, foram utilizados também a base vetorial disponíveis no site do SIEG (Sistema Estadual de Estatística e de Informações Geográficas de Goiás) contendo informações referentes aos limites municipais da área de estudo.



**Figura 1: Imagem antes (2009) e após (2011) o alagamento do reservatório. Fonte: INPE**

As imagens foram georreferenciadas por meio da base de dados Geocover utilizando software de SIG ArcGIS 9.3, o qual possibilitou a análise temporal entre ambas. O mesmo software permitiu a delimitação da área alagada juntamente com o cálculo da APP e sua respectiva área. Foram utilizadas também informações encontradas no site da usina hidrelétrica Serra do Facão, o qual contém especificações técnicas do projeto da barragem, o que possibilitou subsídios para a comparação dessas informações.

### RESULTADOS OBTIDOS

Por meio dos dados levantados fica evidente que a área legal de preservação permanente às margens do reservatório aumentou. A área calculada através da imagem do ano de 2009, ou seja, antes do enchimento do reservatório, era de 14 km<sup>2</sup> (quatorze quilômetros quadrados). Na imagem de 2011 (*Figura 2*) a área alagada pelo reservatório foi de 292 km<sup>2</sup> (duzentos e noventa e dois quilômetros quadrados) percebe-se um aumento de 149 km<sup>2</sup> (cento e quarenta e nove quilômetros quadrados) na área total de preservação permanente. Esse resultado se deve ao fato da área legal (APP) ter aumentado de 30 metros em cada margem (para córregos e rios com menos de 10 metros de largura) e 50 m em locais em que a largura do manancial era superior a 30 metros para 100 metros de APP a partir da cota máxima de inundação.

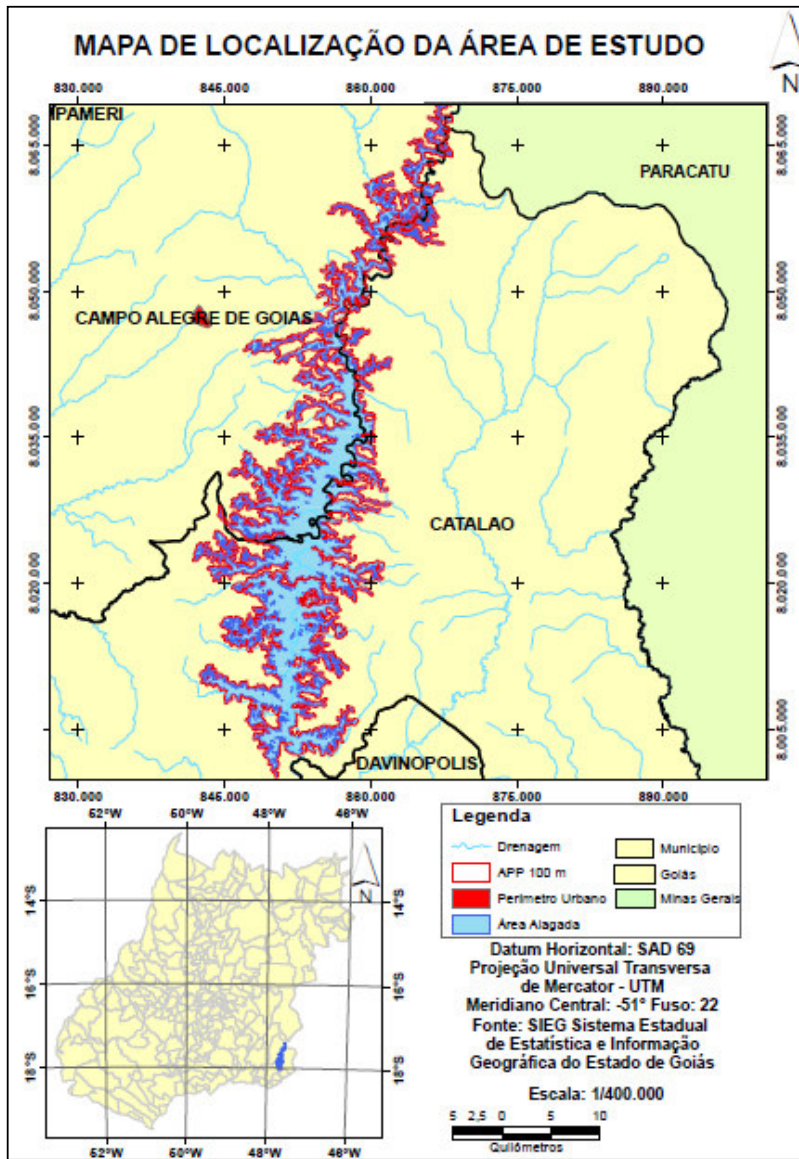


Figura 2: Imagem de 2011 com delimitação de APP. Fonte: Autor do trabalho.

Apesar da APP atual ter sofrido um acréscimo em sua área, totalizando nas imagens de 2011, o valor de 163 km<sup>2</sup> (cento e sessenta e três quilômetros quadrados), não se pode afirmar, portanto, que a cobertura vegetal na APP também aumentou. Pelo contrário. A APP que havia antes do enchimento do reservatório foi inundada, com isso o nível da água atingiu locais que antes eram áreas de pastagem, plantações, entre outras. Percebe-se então que nesses casos há um deslocamento da área legal de preservação permanente, que antes ocupava as margens dos rios e córregos e agora, com o enchimento da barragem, ocupa 100 metros a partir da cota máxima de inundação do reservatório. Os reservatórios acabam sendo um retentor da maior parte das descargas sólidas transportadas na rede fluvial, não obstante a isso, a composição de uma APP de acordo com as normas legais ao redor do reservatório, faz com que o volume de sedimentos depositados no reservatório não seja ainda maior.

O processo erosivo promove problemas também em cursos e reservatórios d'água, dentre esses pode-se citar a redução da capacidade de armazenamento dos reservatórios devido à sedimentação. A construção de uma barragem e a formação do seu reservatório normalmente modificam as condições naturais do curso d'água. Em relação ao aspecto sedimentológico, as barragens geram uma redução das velocidades da corrente provocando a deposição gradual dos sedimentos carreados pelo curso d'água, ocasionando o assoreamento, diminuindo gradativamente a capacidade de

armazenamento do reservatório e podendo vir a inviabilizar a operação do aproveitamento, além de ocasionar problemas ambientais de diversas naturezas (CARVALHO 2000).

Em pesquisas realizadas no site da UHE Serra do Facão S.A. verificou-se que as medidas de compensação ambiental foram determinadas juntamente com a Diretoria de Ecossistemas do IBAMA e deverão ser cumpridas no prazo de dois anos após o início das atividades sendo algumas delas a implantação de projetos de uso público e aquisição de terras no Parque Nacional Grande Sertão Veredas e a elaboração de estudo para criação da Unidade de Conservação de Proteção Integral Federal Rio Paranaíba e posterior aquisição de terras.

As medidas compensatórias são aquelas destinadas a compensar impactos ambientais negativos, tomadas voluntariamente pelos responsáveis por esses impactos – ou exigidas pelo órgão ambiental competente. Destinam-se a compensar impactos irreversíveis e inevitáveis. Distinguem-se das denominadas “medidas mitigadoras”, destinadas a prevenir impactos adversos ou a reduzir aqueles que não podem ser evitados (FARIA, 2008).

Não obstante as medidas de compensação acima citadas, percebe-se também a necessidade da implantação de algumas medidas mitigadoras. É notável a importância da recuperação da faixa marginal de área de preservação permanente no reservatório, por diversos motivos já anteriormente apresentados. O restabelecimento da vegetação nas áreas marginais ao reservatório promoverá a qualidade das águas, além de evitar o assoreamento acelerado desse, motivo que pode reduzir o tempo de operação da usina.

A recuperação da APP é responsabilidade objetiva da empresa gestora da usina, já que a necessidade de se restabelecer as APP's em torno das áreas alagadas deu-se por causa da construção da usina. Até o advento da usina hidrelétrica, ditas áreas não integravam as parcelas sujeitas a APP's, já que não se localizavam em torno das áreas do reservatório. Portanto, quem criou a necessidade de se estabelecer a APP's foi o empreendedor que construiu a usina e não o pequeno proprietário das áreas remanescentes. Ao contrário, o proprietário já sofreu dois reveses: a depreciação de sua propriedade e a desapropriação de parcela da mesma, o que indubitavelmente alterou sua realidade econômica e o futuro de seus investimentos na propriedade. Injusto que tenha que arcar com mais essa responsabilidade criada à sua revelia ou mesmo contra sua vontade. Cabe às empresas gestoras das usinas hidrelétricas proceder à implementação das APP's nas áreas em torno dos reservatórios. A recuperação da APP evitará futuros transtornos para os proprietários de terras lindeiras, para as empresas operadoras da usina e para a sociedade de forma geral, que usufrui da bacia hidrográfica. Aos proprietários que poderão sofrer com perdas de terras devido ao acelerado processo erosivo, aos operadores da usina que poderão ter problemas na operação e manutenção do reservatório e à sociedade em geral que com a recuperação da APP desfrutará de uma água com maior qualidade.

A recuperação da vegetação na APP será de efetiva importância, na medida em que ocupará essa área marginal ao reservatório determinada legalmente para esse fim, evitando problemas futuros com relações aos crimes ambientais, visto que é proibido a ocupação da APP. Por ser um reservatório novo, o processo de enchimento se iniciou em 2009, não se percebe, pelas imagens de satélite, ocupações irregulares nas APP. O mesmo não pode ser afirmado em relação a outros reservatórios. Podemos citar como exemplo, o reservatório de Furnas no município de Caldas Novas, que no ano de 2007 possuía mais de 200 propriedades irregulares instaladas nas APP e vários processos na justiça (dados da Seção de Meio Ambiente da Polícia Técnico-Científica do Estado de Goiás). A instalação e permanência dessas propriedades em áreas irregulares se dá, inicialmente pela ausência de medidas fiscalizadoras e em parte pela ausência de vegetação na APP.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A implementação de uma barragem de médio porte pode gerar grandes impactos ambientais. Este estudo possibilitou por meio da utilização de um SIG constatar a incrementação na extensão da área de APP após o enchimento do reservatório, assim como a realização de análises a respeito da qualidade dessas novas APP's.

É válido destacar também a importância da recuperação dessas novas APP's por parte da empresa operadora da usina. Com a recuperação da APP teremos um ganho efetivo quanto à área de preservação permanente coberta com vegetação. A efetivação dessa medida amenizaria as consequências dos impactos ambientais causadas por tamanho empreendimento, trazendo de volta a região habitats para diversas espécies que antes ocupavam essa área.

Cabe aos órgãos responsáveis manter a rigorosa fiscalização da área estudada a fim de evitar ocupações irregulares em áreas de preservação permanente, como comumente ocorre em diversas barragens para geração de energia elétrica espalhadas pelo Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Costa, Tomaz Corrêa e Castro. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). *Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Salvador, 1996. Disponível em: <http://martedpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/01.27.16.17/doc/T48.pdf>. Data: 08 de agosto de 2011
2. Bertoni, José & Lombardi Neto, Francisco. *Conservação do solo*. Piracicaba: Ceres, 1985. 392p. São Paulo: Ícone, 1990.
3. Carvalho, Nilton de Oliveira et al. *Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios*. Brasília. 2000. Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Guia\\_ava\\_port.pdf](http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Guia_ava_port.pdf). Data: 15 de setembro de 2011
4. Faria, Ivan Dutra. *Compensação ambiental: os fundamentos e as normas; a gestão e os conflitos*. Brasília. Julho de 2008. Disponível em: [http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos\\_discussão/TD43-IvanDutraFaria.pdf](http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos_discussão/TD43-IvanDutraFaria.pdf). Data: 10 de agosto de 2011