

XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

A EXPANSÃO DAS HIDRELÉTRICAS EM GOIÁS E AS AMEAÇAS PARA A BIODIVERSIDADE NO CERRADO

Eliandra Cândido Amorim¹ & Juliana Moraes Silva²; Nilson Clementino Ferreira³

Resumo:

Inserido no bioma Cerrado, Goiás apresenta relevo e hidrografia que muito favorece a construção de usinas hidrelétricas. O aproveitamento de potenciais hidráulicos para a geração de energia elétrica exige a formação de grandes reservatórios e, conseqüentemente, a inundação de grandes áreas, provocando impactos ambientais e sociais. Dentro desse contexto, este trabalho vem com o intuito de apresentar alguns impactos ocasionados pela implantação das usinas, procurando espacializá-las no estado, mostrando o seu avanço sobre o bioma e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. Os resultados apontaram que parte dessas usinas estão localizadas no sul goiano (região amplamente degradada em função do desmatamento e grandemente industrializada). Outro fator importante é que metade das usinas em fase de outorga, construção e operação estão muito próximas às áreas consideradas prioritárias. Com relação às áreas que estão em fase de estudo do potencial energético, 35 estarão adentrando os limites das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no cerrado goiano nos próximos anos. Embora o país em muito dependa desse modelo de produção energética, a energia gerada, a partir de represamentos, considerada como energia limpa, contribui apenas para reduzir o conceito de degradação ambiental.

Palavras-chave: hidrelétricas, áreas prioritárias, impactos ambientais

Abstract:

Inserted in the Cerrado, Goiás relief and hydrography shows that most favors the construction of hydroelectric plants. The exploitation of water resources for power generation requires the formation of large reservoirs and hence the flooding of large areas, causing environmental and social impacts. Within this context, this work is in order to present some impacts caused by the deployment of the plants, looking spatializes them in the state, showing its progress on the biome and priority areas for biodiversity conservation. The results showed that some of these plants are located in the south of Goiás (region largely degraded due to deforestation and heavily industrialized). Another important factor is that half the plants in the process of licensing, construction and operation are very close to priority areas. The areas that are under study of the potential energy will be 35 entering the limits of the priority are as for biodiversity conservation in the cerrado of Goiás in the coming years. Although much depends on the country in this model of energy production, energy generated from dams, regarded as clean energy, contributes only to reduce the concept of environmental degradation.

¹ mestrandia em Engenharia do Meio Ambiente pela Universidade Federal de Goiás; Escola de Engenharia Civil - UFG - Goiânia - Goiás - Praça Universitária s/n, Setor Universitário CEP-74605-220 (0xx62) 9632 0181, elian.dr@hotmail.com

² mestrandia em Engenharia do Meio Ambiente pela Universidade Federal de Goiás; Escola de Engenharia Civil - UFG - Goiânia - Goiás - Praça Universitária s/n, Setor Universitário CEP-74605-220 julianamoraes84@yahoo.com.br

³ Professor Doutor em Ciências Ambientais; Escola de Engenharia Civil - UFG - Goiânia - Goiás - Praça Universitária s/n, Setor Universitário CEP-74605-220, nclferreira@gmail.com

INTRODUÇÃO

O cerrado ocupa uma área de 2.036,448 milhões de hectares, é o segundo maior bioma do país ocupando aproximadamente 23% do território nacional com sua área core localizada no Planalto Central Brasileiro (IBGE, 2004). É um dos hotspots com áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade mundial, sua flora apresenta um alto nível de endemismo e a fauna grande riqueza em espécies de aves, peixes, répteis, anfíbios, insetos além de considerável número de mamíferos. Sua heterogeneidade se dá pela proximidade com os demais biomas existentes e vai além da fauna e flora, estendendo-se aos aspectos econômicos, culturais, históricos e políticos. É do cerrado que saem as águas que alimentam os principais rios brasileiros, caso dos rios Paraná, São Francisco, Tocantins, Araguaia e afluentes da margem direita do Rio Amazonas que formarão as principais bacias hidrográficas brasileiras (Tocantins-Araguaia, São Francisco, Prata e Amazônica).

É um bioma ainda desconhecido, muito ameaçado, pouco valorizado em termos de conservação que mais sofreu alterações devido à ocupação humana e que apresenta ainda áreas de cobertura vegetal nativa de 51,68% (IBAMA, 2008). Segundo dados da WWF-Brasil (2006), o homem já modificou cerca de 80% do cerrado, principalmente devido à expansão agropecuária e à intensa urbanização acompanhada da construção de estradas. Desse total, apenas 40% conservam, parcialmente, suas características iniciais enquanto que os outros 40% já perderam totalmente essas características. Em relação ao percentual inicial de 80%, 19,15% apresentam a vegetação original em bom estado de conservação.

O cerrado geralmente é referenciado por sua alta biodiversidade e pelos recursos hídricos. Mesmo assim, apenas 2,2% de sua área estão legalmente protegidas com várias espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção. Estima-se que 20% dessas espécies ameaçadas ou endêmicas não estão nas áreas protegidas. Por esse motivo, governos dos estados que fazem parte do cerrado, ONGs, universidades e outros interessados do setor privado estão unidos na busca da conservação do bioma, exigindo o fortalecimento de parcerias com o setor produtivo e a criação de novas áreas de proteção ambiental. Aproximadamente, metade da área original do cerrado foi transformada em pastagens, culturas anuais e outros tipos de uso (Klink, 2005).

Segundo Machado *et al.* (2004), as áreas originais de cerrado foram convertidas em áreas disponíveis para agropecuária, mineração, carvoarias e hidrelétricas. Entre os países industrializados, o Brasil é um dos mais dependentes da hidroeletricidade, com 96,8% da energia produzida por cerca de 600 barragens, tornando-se assim no maior produtor de hidroeletricidade da América Latina (WCD, 1999).

Durante muito tempo, a fonte hidrelétrica foi considerada limpa, hoje seus impactos sociais e ambientais são reconhecidos. Segundo o Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB (2007), no Brasil, as grandes hidrelétricas existentes já expulsaram cerca de 1 milhão de pessoas e 70% delas ainda não foram devidamente indenizadas. As usinas hidrelétricas construídas até hoje resultaram em mais de 34.000 km² de terras produtivas inundadas para a formação dos grandes reservatórios. Os reais impactos decorrentes da perda de terras agricultáveis, de qualidade e disponibilidade de água doce, de biodiversidade e de recursos pesqueiros são difíceis de serem mensurados.

Cerca de 98% da população do Brasil depende de energia hidrelétrica gerada ao menos parcialmente com água do Cerrado (Sawyer, 1998) e a construção desse tipo de empreendimento, com certeza, traz grandes desafios para garantir a preservação dos ecossistemas existentes, pois boa parte das represas são construídas para atender as necessidades de abastecimento público e agricultura.

O objetivo geral deste artigo é, de forma preliminar, relacionar aspectos físicos da paisagem com as classes de uso do solo mostrando o avanço das usinas hidrelétricas e pequenas centrais hidrelétricas em Goiás, mais precisamente sobre as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. Isso colabora na formulação de alguns questionamentos com vistas a contribuições para a reflexão sobre a degradação ambiental em curso no cerrado brasileiro. Dentro desse contexto, este trabalho procura espacializar essas usinas no estado, mostrando o seu avanço sobre as fitofisionomias do bioma e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da área de estudo

Com a quase totalidade do estado inserido no bioma Cerrado, Goiás apresenta área de 340.086,698 km² (IBGE, 2010). Está localizado no coração do Planalto Central, na região Centro-Oeste do Brasil e faz divisa com os Estados do Tocantins, Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (figura 1). O estado encontra-se atualmente ocupado por pastagens que se estendem por todo o território, totalizando 49%, a agricultura ocupa 18% e os remanescentes de vegetação correspondem a 32% (Sano *et al.*, 2006). Somente 6,9% do território goiano encontram-se protegidos por unidades de conservação. Doze unidades são de proteção integral, ocupando cerca de 3.304 km², enquanto que 10 unidades, equivalentes à aproximadamente 21.159 km² são de uso sustentável (Ferreira *et al.*, 2007).

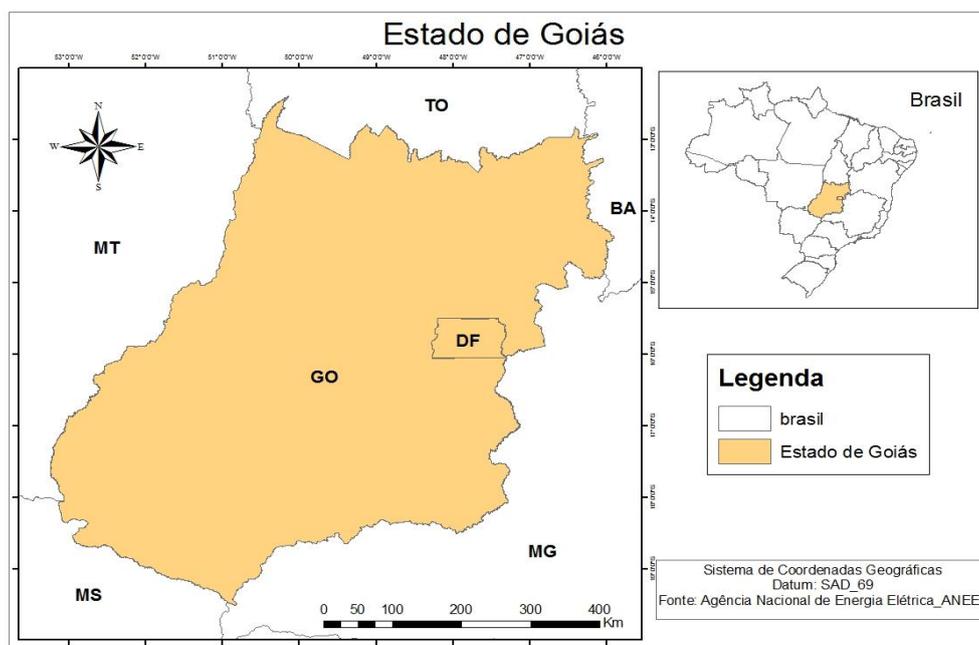


Figura 1. Estado de Goiás

Métodos utilizados para a pesquisa

Para a realização deste trabalho, foi feita uma pesquisa bibliográfica com revisão de literatura sobre o referido assunto, destacando a geração de energia por meio das Pequenas Centrais Hidrelétricas, Usinas Hidrelétricas e Barragens de Aproveitamento Hidráulico e os impactos causados ao meio ambiente. A análise dos dados foi realizada através da montagem de um Sistema de Informações Geográficas - SIG, realizada na plataforma do ArcGis 9.3. Os dados em formato shapefile foram obtidos nos sites do Ministério do Meio Ambiente - MMA, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Agência Nacional das Águas – ANA e Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Os procedimentos metodológicos para a elaboração deste trabalho são apresentados no organograma abaixo.

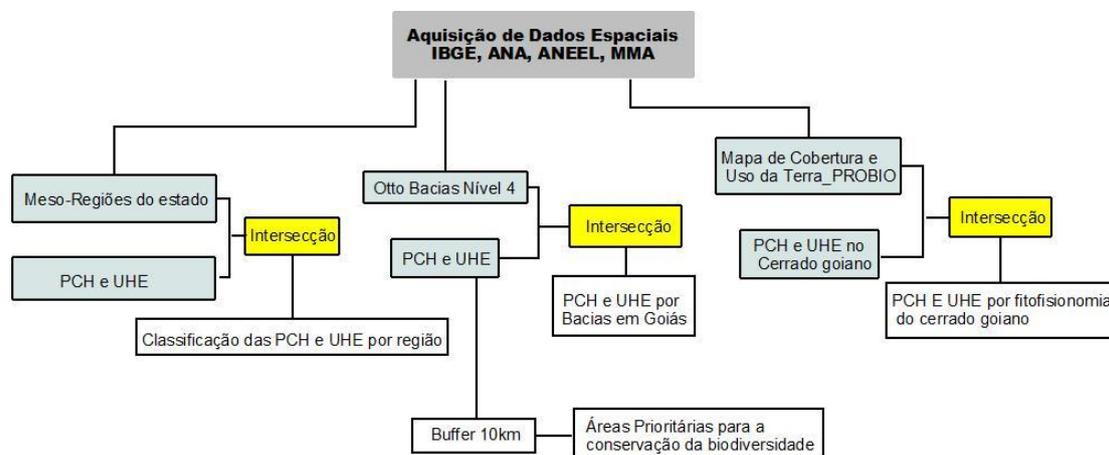


Figura 2: Procedimentos metodológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cerca de 80 barragens estão projetadas para os rios de Goiás. A proposta de construção dessas barragens poderá provocar desastres sem precedentes para o meio ambiente e para a sociedade. A preocupação com os impactos ambientais e sociais crescem, à medida que se conhecem alguns exemplos de barragens já construídas no Estado como são os casos das usinas de Serra da Mesa e Cana Brava (Mesquita, 2004). O reservatório de Serra da Mesa é o maior do Brasil em volume de água, com 54,4 bilhões de m³, com uma área de 178.400 hectares e a segunda, a usina de Cana Brava, apresenta uma área de 114.000 hectares. As 02 hidrelétricas inundaram uma área de quase 300.000 hectares, atingiram diretamente 11 cidades e cerca de 160 mil pessoas.

Uma das principais mudanças na paisagem geográfica deve acontecer na mesorregião sudoeste goiano. São 22 barragens projetadas em uma área não superior a 250 km² (Mesquita, 2004). Nessa região, que abrange uma área de aproximadamente 50.792 km², compreendendo 20 municípios, concentra-se a maior parte da pecuária do estado, aliada ao uso intenso das terras desses municípios em decorrência do plantio de arroz, soja, sorgo e milho, com instalação de granjas de grande porte, produtoras de suínos e aves, que trazem custos ambientais como erosão, contaminação da água e perda da biodiversidade (Carmo, *et al.*, 2002). A figura 3 mostra a distribuição das pequenas centrais hidrelétricas no Estado.

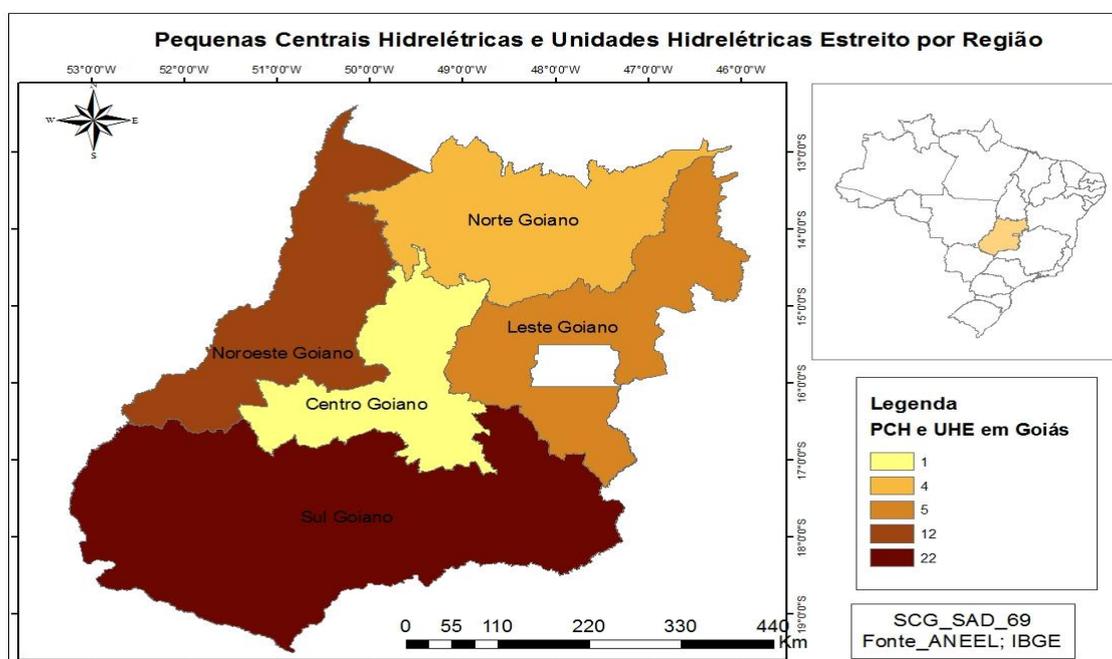


Figura 3: Pequenas Centrais Elétricas e Unidades Hidrelétricas Estreito Por Região.

Os projetos hidrelétricos que estão em fase de estudo, de licenciamento e de implantação, serão em sua grande maioria para a irrigação e geração de energia elétrica. Os empreendimentos

instalados e planejados para o estado de Goiás deverão inundar uma área no montante de um milhão de hectares de terras férteis. Nas Bacias dos Rios Paranaíba, Tocantins e Araguaia existem 15 hidrelétricas e mais 94 projetadas (figura 4). São 18 barragens projetadas apenas no Rio Araguaia (Alves, 2005). A formação de reservatórios tem sido um dos principais fatores que vem degradando as veredas e que provoca mudanças na fauna e flora aquáticas, inunda extensas áreas, destruindo ambientes e terras, às vezes de alto valor agrícola, ecológico ou arqueológico e cria barreiras ecológicas para a migração de espécies da fauna, principalmente da ictiofauna (Ferreira, 2003).

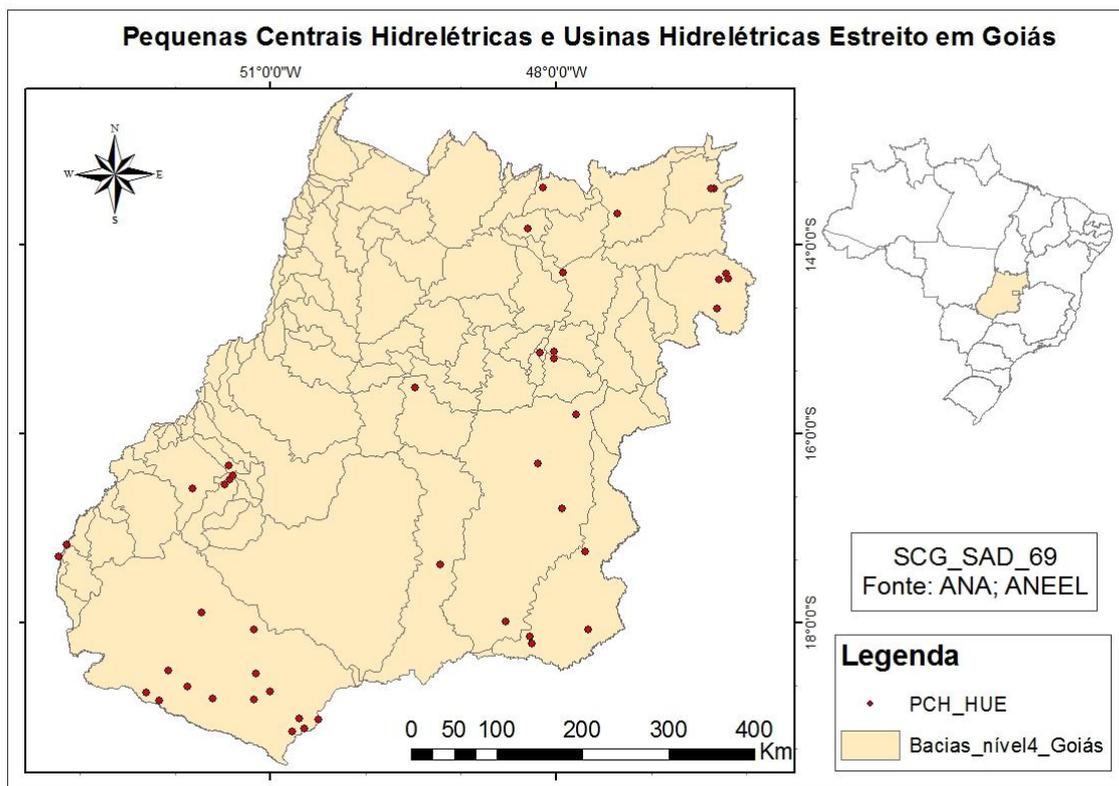


Figura 4: Divisão das Pequenas Centrais Elétricas e Unidades Hidrelétricas Estreito por bacias.

A preservação da vegetação ao longo dos cursos hídricos, como cumprimento ao estabelecido pelo Código Florestal através das áreas de preservação permanente – APP, permitiria a manutenção da flora e fauna nativas garantindo a existência dos centros de endemismos, fundamentais para garantir a biodiversidade. Aproximadamente 65% da cobertura vegetal do cerrado no Estado de Goiás estão abaixo do exigido pelo Código Florestal (Bonnet *et al.*, 2008).

O nordeste goiano é uma das mesorregiões que apresenta grande parte do cerrado ainda conservado e com domínio de áreas preservadas, constituindo-se, assim, num importante centro de endemismo e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. Dentre essas áreas estão o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e o projeto Corredor Ecológico Paranaíba-Pireneus. O mapa de cobertura vegetal e uso do solo do estado para o ano de 2002 mostra que 223.217 km² da

vegetação nativa já foram convertidas em atividades agropecuárias, áreas urbanas e outras formas de uso, incluindo as represas (Sano *et al.*, 2006).

O mapa de uso do solo simplificado do PROBIO, mostrou que das 44 usinas em estágio de outorga, construção e implantação, 12 estão situadas em savanas (sendo uma delas a Usina de Serra da Mesa, segunda maior área inundada do país), 17 em pastagens cultivadas, 9 em florestas estacionais e 5 usinas estão inseridas na faixa de transição dos limites do bioma (Figura 5).

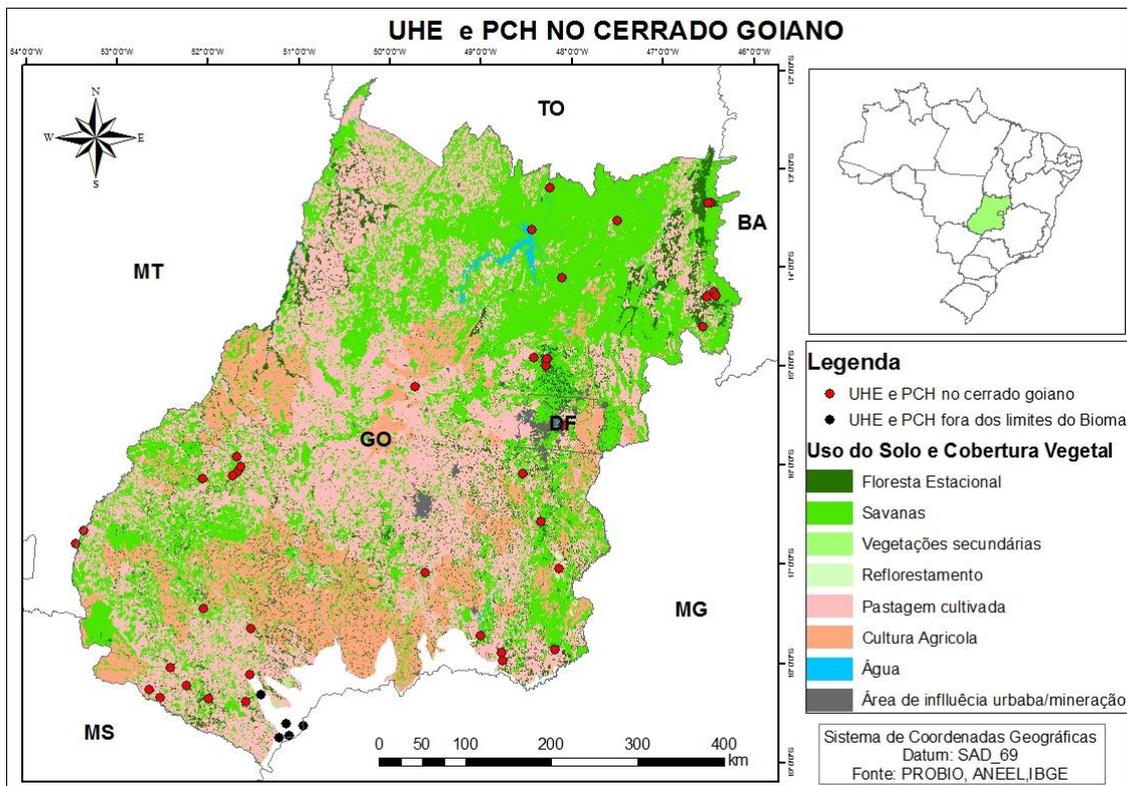


Figura 5: UHE E PCH por fitofisionomia no Cerrado Goiano.

Foi desenvolvido em Goiás o projeto Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Estado de Goiás através do qual foi possível identificar um conjunto de áreas ambientalmente sensíveis e/ou vulneráveis, que pudessem garantir a proteção de espécies ameaçadas e a manutenção de processos e serviços ecológicos (Scaramuzza *et al.*, 2006). Foram encontradas 40 áreas consideradas prioritárias, equivalentes a 82.297 km², ou aproximadamente 24,2% do Estado, que compreendem as principais paisagens e habitat encontrados em Goiás (Ferreira *et al.*, 2007).

Merece destaque, assim, o avanço das hidrelétricas sobre as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (figura 6). Das que se encontram em fase de operação, construção e outorga, num total de 44 ao longo do estado, 22 se localizam a um raio menor que 10 km das áreas prioritárias. Ao analisar as pequenas centrais hidrelétricas e usinas hidrelétricas que estão em fases anteriores à outorga (registro, aceite e inventário), ou seja, estão sendo estudados seus potenciais de

geração de energia, mais 35 usinas estarão adentrando os limites das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade nos próximos anos.

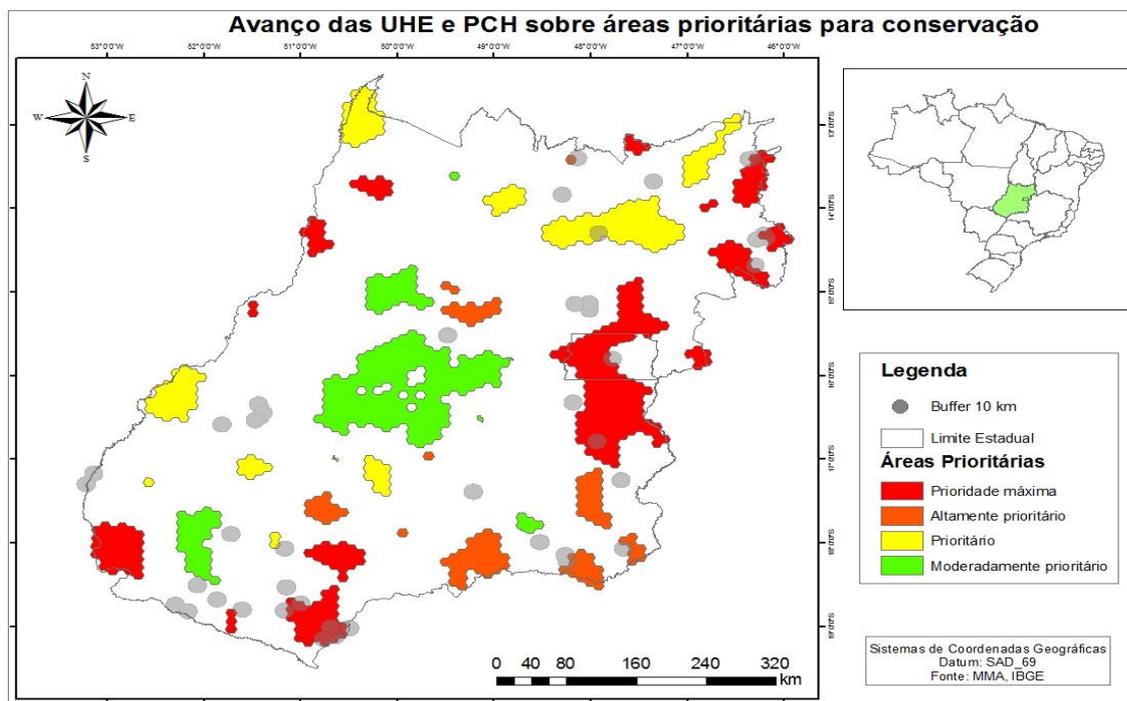


Figura 6: Avanço das UHE e PCH (em fase de operação construção e outorga) sobre áreas prioritárias para a conservação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos ambientais causados pela implantação de usinas hidrelétricas no estado de Goiás se mostram mais evidentes ao analisarem-se as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Com isso, 22 das 44 usinas em fase de outorga, operação e construção estão dentro de um raio menor que 10 km de distância das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no estado. As áreas com autorização para estudo de seu potencial energético também estão avançando sobre importantes áreas para a preservação do bioma, sendo as savanas as fitofisionomias mais afetadas.

A energia gerada, a partir de grandes represamentos, vista como uma das formas de energia limpa, contribui apenas para reduzir o conceito de degradação ambiental, pois está ligada à formação de grandes reservatórios e, conseqüentemente, a inundação de grandes áreas que, na maioria das vezes, são áreas produtivas e apresentam grande diversidade biológica. Assim, a expansão desse modelo energético, através da construção de barragens para aproveitamento hidrelétrico e pequenas centrais hidrelétricas, torna-se uma séria ameaça para a flora, fauna, recursos hídricos, afetando toda sociedade de maneira geral em todos os seus aspectos.

Os projetos de construção de hidrelétricas têm que ser submetidos a critérios rigorosos que não podem desconsiderar jamais questões ambientais e sociais no tocante à proteção e conservação da natureza e comprometimento com a política de sustentabilidade do cerrado. Um projeto hidrelétrico não pode se limitar apenas à geração de energia elétrica e a benefícios externos à região. É de suma importância, portanto, a avaliação prévia de todos os impactos ambientais causados em todas as etapas do projeto de grandes barragens.

O mecanismo mais importante para a proteção da biodiversidade do cerrado goiano é, sem dúvida, garantir efetivamente a preservação das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, observando atentamente as informações sobre vários aspectos ambientais, como a formação do solo, sua ocupação, fauna, flora e recursos hídricos. O que se pode fazer ainda é trabalhar a repotencialização das usinas hidrelétricas que já estão com seu tempo de vida útil chegando ao fim. Existem barragens já construídas que têm potencial de instalação de capacidade adicional sem necessidade de alteração do sistema operacional. Isso evitaria novos projetos hidrelétricos.

Além dessas medidas, a população do cerrado, que almeja a conservação e preservação do cerrado, pode participar e apoiar organizações ambientalistas e ecossociais que realmente defendam o meio ambiente e a justiça social. Conhecer e valorizar a flora e a fauna, a história e a cultura do cerrado também oferecem subsídios importantíssimos para a perpetuação dos conhecimentos já existentes.

BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. *Sistemas de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico – SIGEL*. Disponível em: < <http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm>> acesso em 11 de março de 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Sistemas de Informações Hidrológicas - HIDROWEB*. Disponível em: < <http://hidroweb.ana.gov.br/>> acesso em 13 de março de 2011.

ALVES, J. M. (2005). “Referências e conceitos sobre a indústria de energia elétrica, a era da privatização e os métodos adotados para a pesquisa de problemas políticos e sociais”. IN: *Processo de eletrificação em Goiás e no Distrito Federal: retrospectiva e análise dos problemas políticos e sociais na era da privatização*. Disponível em:

<http://www.fem.unicamp.br/~seva/teseDout_JosiasAlves_05.pdf> Acesso em 14 de março de 2011.

BONNET, B. R. P. (2008). *Relações entre qualidade da água e uso do solo em Goiás: uma análise à escala da bacia hidrográfica*. R. Árvore, Viçosa-MG, v.32, n.2, p.311-322.

CARMO, R. L. do; GUIMARÃES, E. N.; AZEVEDO, A. M. M. (2002). *Agroindústria, População e Ambiente no Sudoeste de Goiás*. Disponível em: <http://www.nepo.unicamp.br/textos/publicacoes/livros/migracao_centro/03pronex_08_Agroindustria_Populacao.pdf> acesso em 25 de fevereiro de 2011.

FERREIRA, I. M. (2003). *O afogar das veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das veredas do Chapadão de Catalão*. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 242 p.

FERREIRA, L. G.; FERREIRA, N. C.; IGLIORI, D. (2007). *Sistema de reserva legal extra-proprriedade em Goiás: análise de custos e benefícios econômicos*. Boletim Goiano de Geografia v. 27, n. 1, p. 11-25.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2004). *Mapa de biomas do Brasil. Escala 1:5.000.000*. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>. Acesso em: 10 de março de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2010). *Área Territorial Oficial*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>> acesso em 11 de março de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. *Cerrado*. Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/cerrado/index.htm>> acesso em 10 de março de 2011.

KLINK. C. A & MACHADO, R. B. (2005). *A conservação do cerrado brasileiro*. MEGADIVERSIDADE. Volume 1, nº 1, julho, pp 147-155.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. (2004). “*Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*”. IN: *Relatório técnico. Conservação Internacional*. Disponível em: <<http://arruda.rits.org.br/notitia/reading/oeco/reading/pdf/cerrado.pdf>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2011.

MESQUITA, H. (2004). A. *As barragens para aproveitamento hidrelétrico (AHE): a mais recente ameaça ao bioma cerrado*. *Revista da UFG, Vol. 7, No. 01*. Disponível em: <http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/agro/G17_barragens.html> Acesso em 12 de março de 2011.

MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGEM - MAB. (2007). *Análise do Setor Elétrico*. Disponível em: <http://www.mabnacional.org.br/noticias/310809_atingidos_foz_chapeco.html>. Acesso em: 11 de março de 2011.

SANO, E. E.; DAMBRÓS, L. A.; OLIVEIRA, G. C.; BRITES, R. S. (2006). “*Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás*”. In: *Conservação da Biodiversidade e Uso Sustentável em Goiás. Estratégias, Prioridades e Perspectivas*. Org. por Ferreira, L. G. Goiânia: SEMARH/Agência Ambiental/Banco Mundial. (no prelo).

SCARAMUZZA, C. A.; MACHADO, R. B.; RODRIGUES, S. T.; RAMOS NETO, M. B.; PINAGÉ, E. R.; DINIZ-FILHO, J. A. F. (2006). “*Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Goiás*”. In: *Conservação da biodiversidade e uso sustentável em Goiás. Estratégias, prioridades e perspectivas*. Org. por Ferreira, L. G. Goiânia: SEMARH/Agência Ambiental/Banco Mundial. (no prelo).

WWF - FUNDO MUNDIAL DA NATUREZA. (2006). *Ameaças ao Cerrado*. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/> acesso em 10 de março de 2011.

WORLD COMMISSION ON DAMS - WCD. (1999). *Brasil: um importante produtor de energia hidrelétrica*. Disponível em: <http://www.dams.org/news_events/press308.htm> acesso em 11 de março de 2011.