

IMPACTOS E ESPACIALIZAÇÃO DA ÁREA INUNDADA PELO
RESERVATÓRIO: BARRAGEM DE GARABI – RS – BRASIL.

**IMPACTOS E ESPACIALIZAÇÃO DA ÁREA INUNDADA PELO
RESERVATÓRIO: BARRAGEM DE GARABI – RS – BRASIL.**

Sirangelo, F.R.¹; Olveira, M.G.²;

¹UFRGS/PPGSR *Email*:fabisirangelo@hotmail.com;

²UFRGS/PPGGEA *Email*:mt_oliveira@gmail.com;

RESUMO:

Este trabalho é resultado da espacialização da inundação gerada pelo barramento de Garabi, Rio Uruguai, no município de Garruchos/RS, e seus impactos. Realizada com dados SRTM, a metodologia utilizada consiste em identificar todos os pixels que ficarão em situação de inundação após a implantação da barragem. A cota máxima de inundação do reservatório está prevista para 89m ocasionando a geração de um lago artificial reservatório à montante da barragem de 601,72 km².

PALAVRAS

Modelagem de Inundação; SRTM;

CHAVES:

Hidrelétrica

ABSTRACT:

This work is the result of the spatial distribution of flood generated by hydroelectric Garabi, Uruguai River in northern RS, in the municipality of Garruchos, and their impacts. Performed with SRTM data, the methodology is to identify all pixels that will be on flood situation after the implementation of the hydroelectric. The maximum level of reservoir flood is expected to 89m causing the generation of an artificial lake reservoir upstream of dimensions of 601.72 km².

KEYWORDS:

Flood Modeling; SRTM; Hydroelectric

INTRODUÇÃO:

O complexo hidrelétrico binacional pretende a sua instalação no Rio Uruguai e será construído em áreas dos municípios de Garruchos e Alecrim. Consolidando a integração energética entre o Brasil e Argentina a partir de três hidrelétricas. Com previsão de gerar 2.200 MW, igualmente dividida entre os dois países e custo de US\$ 5,2 bilhões. O objetivo deste trabalho é espacializar e quantificar as áreas inundadas pelo reservatório da Barragem Garabi a partir de dados de sensoriamento remoto e ferramentas de geoprocessamento e revisão bibliográfica a respeito dos impactos físicos, químicos e biológicos, à montante e a jusante do empreendimento. De acordo com a corrente geomorfológica de noção geral dos sistemas, um sistema pode ser definido como o conjunto dos elementos, e das relações entre si e os seus atributos (Christofoletti, 1974).

IMPACTOS E ESPACIALIZAÇÃO DA ÁREA INUNDADA PELO RESERVATÓRIO: BARRAGEM DE GARABI – RS – BRASIL.

A geomorfologia fluvial e o estudo das variáveis morfométricas do relevo, quando combinadas, pode-se dizer que existe um universo, onde se identificam os sistemas antecedentes e os subsequentes; entretanto através do mecanismo de retroalimentação os sistemas subsequentes voltam a exercer influência sobre os antecedentes, numa perfeita interação do universo. Maryani (2007) define que as barragens tem potencial para mudar completamente o caráter do ambiente fluvial de modo irreversível. A partir disso se conclui que modificações no leito do rio acarretam em mudanças em todas as esferas da dinâmica deste, como uma significativa sedimentação no reservatório e o elevado risco de erosão do canal a jusante. Sausen et al. (2009) apontam para a importância das geotecnologias como imagens de satélite e SIG, em diferentes resoluções espaciais, espectrais e temporais, permitindo sua aplicação em diferentes propostas e objetos de estudo. Mapas de inundação são gerados a partir de processamentos de Modelos Digitais de Elevação e manipulados em ambientes SIG, identificando áreas inundadas a partir do nível de elevação das águas do rio.

MATERIAL E MÉTODOS:

O barramento de Garabi tem sua localização prevista nos municípios de Garruchos (Brasil) e Corrientes (Argentina). A previsão para a ocupação do reservatório prevê o alagamento de parte de 12 municípios. Para a modelagem e espacialização o uso de modelos digitais de elevação (MDE's) na delimitação de bacias apresenta-se como a forma mais rápida, prática e menos subjetivas (Araújo et al. 2009). Os MDE são malhas de pontos georreferenciados onde cada pixel apresenta a informação altimétrica de onde ele está localizado, ou seja, além das coordenadas X e Y tradicionais associadas à localização geográfica do ponto, apresenta uma variável Z correspondente ao dado de elevação. Oliveira (2010) diz que mesmo com algumas limitações, os dados SRTM constituem-se num conjunto de informações altimétricas de considerável importância, tendo em vista sua ampla utilização no ambiente científico e sua fácil e rápida manipulação. Como primeira etapa dos procedimentos executados para tal análise, foram delimitadas as áreas das bacias hidrográficas. A metodologia utilizada é a mesma descrita por Magesh (2012), onde a extração da drenagem é realizada a partir de MDE é baseada na gravidade. Através da extensão Hydrology do ArcGIS foi feito o preenchimento da superfície raster (fill), direções de fluxo (flow direction) e fluxo acumulado (flow accumulation) da área da bacia. O ponto determinado como exutório é representado pela coordenada prevista para a instalação do empreendimento. O comando Watershed permite a delimitação da bacia, seguido de Raster to Features para a transformação em polígono. A partir desse ponto são classificadas como “inundado” todos os pixels que encontram-se em cotas iguais ou inferiores, com a utilização da ferramenta Raster Calculator. De acordo com o estudo de engenharia apresentado na obtenção da licença da obra as cotas de altitude do barramento prevê cota de inundação do reservatório mínima de 86,55m e máxima de 89m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O processo de delimitação automática das bacias hidrográficas e das redes de drenagem foi gerado a partir das etapas apresentadas na Figura 1, conforme descrição no capítulo metodológico. O resultado apresentado pela espacialização do reservatório gerado pela construção da barragem está apresentado no mapa da Figura 2, com uma área de 601.72km² de área inundada no entorno do leito original do rio. Müller (1995) aponta que ainda que a geração hidrelétrica seja sustentável, algumas regiões atingidas para sua geração, trazem no lugar de desenvolvimento um retrocesso insustentável. No que tange as comunidades residentes da região, estima-se que aproximadamente 30 mil pessoas

IMPACTOS E ESPACIALIZAÇÃO DA ÁREA INUNDADA PELO RESERVATÓRIO: BARRAGEM DE GARABI – RS – BRASIL.

sejam atingidas, direta ou indiretamente, pelos impactos da Hidrelétrica Garabi, desconsiderando as atingidas pela Hidrelétrica Panambi, também pertencente ao complexo hidrelétrico previsto. Dentre os impactos previstos decorrentes da construção da obra a ONG Rio Uruguai Vivo destaca alguns pontos como o prejuízo ao fluxo gênico entre as duas margens do rio, onde existe o maior corredor de Mata Atlântica entre o Brasil e Argentina, ligando o Parque Estadual do Turvo ao Parque Nacional do Iguaçu. Além disso, nas épocas onde o Rio Uruguai está com seus níveis baixos muitos animais utilizam o Corredor de Misiones para cruzar a região, sendo este uma importante área fonte de biodiversidade para o parque que teria 10% de sua área alagada. Este impedimento do fluxo de animais poderá acarretar num efeito que se chama depressão endogâmica, isolando indivíduos aparentados, propiciando a extinção local de espécies. Em termos de fauna outro impacto importante é a diminuição das populações de peixes, trazendo prejuízos financeiros à mais de 3 mil famílias pescadoras da região. Em relação à dinâmica fluvial, Christofletti (1974) diz que está diretamente relacionada aos processos de remoção, transporte e deposição de partículas, envolvendo toda a bacia de drenagem. A construção deste tipo de medida estrutural acarreta num novo regimento hídrico ao rio, decorrente da dinâmica da hidrelétrica em detrimento das suas características naturais. Estes impactos mostram-se diferentes nos dois setores modificados. À montante a criação de um lado reservatório e a jusante há modificação das características hidrológicas e da qualidade da água. Ambos acarretam mudanças no ecossistema local que devem ser consideradas, mensuradas e mitigadas. Estas mudanças na dinâmica interna do rio alteram as características de gradiente hidráulico, tempo de residência da água e carga de fundo e suspensão, sendo estas características determinantes no comportamento hidrológico do curso. Manyari (2007) diz que a geometria do fluxo e a geometria do canal estão intrinsecamente relacionadas de uma maneira bastante complexa. A dinâmica dos sedimentos está associada à vazão/descarga líquida do rio, a carga de sedimentos/descarga sólida, ao ajuste morfológico do canal/largura e profundidade, velocidade do fluxo, declividade e rugosidade do canal e a densidade da cobertura vegetal em suas margens. Este reajustamento do canal altera a profundidade, o gradiente e a largura do rio em alguns pontos, e agradação (deposição de material) em outros. Estas mudanças próximas da barragem podem apresentar uma zona de degradação de grandes proporções e consequências na dinâmica hidráulica consideráveis, demandando estudos detalhados, podendo alcançar centenas de quilômetros. Chorley & Kennedy (1971) põe o sistema fluvial como unidade complexa, com conexões e inter-relações que se efetivam por meio da transferência de matéria e energia entre seus componentes.

Figura 1

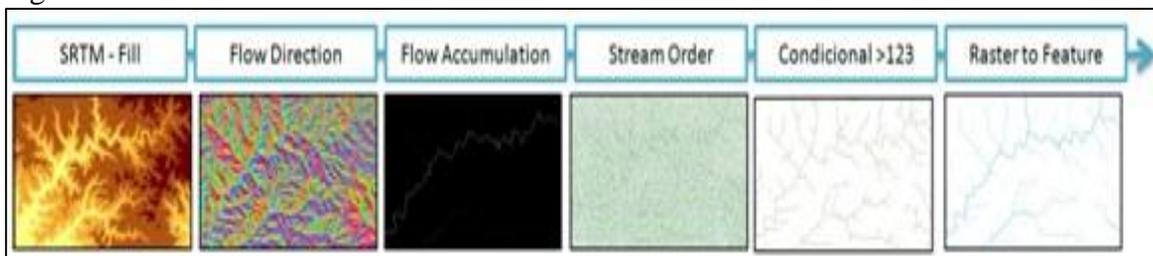


Figura 1 - Etapas da obtenção das redes de drenagem a partir de dados SRTM.

IMPACTOS E ESPACIALIZAÇÃO DA ÁREA INUNDADA PELO RESERVATÓRIO: BARRAGEM DE GARABI – RS – BRASIL.

Figura 2

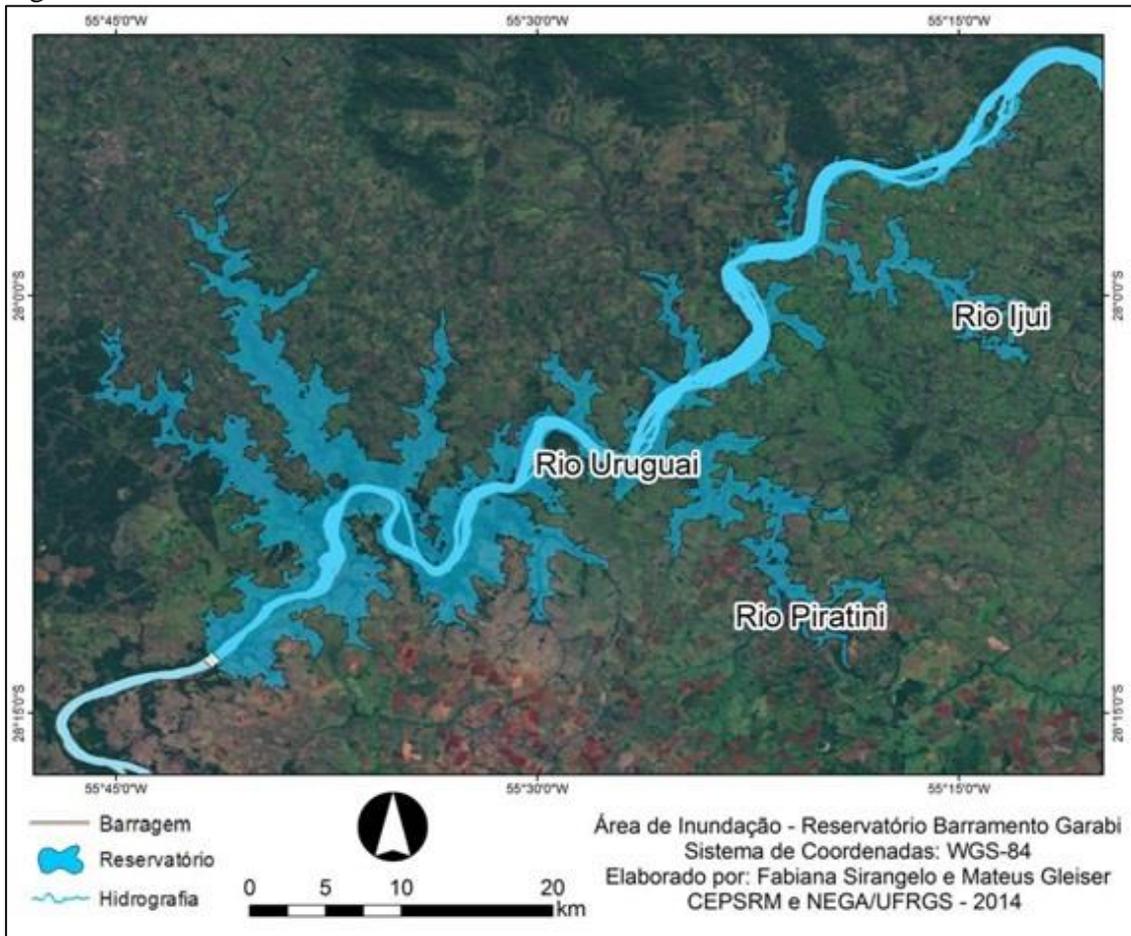


Figura 2 - Área de inundação do reservatório da barragem de Garabi-RS.

CONSIDERAÇÕES

A hidrelétrica de Garabi prevê uma cota de inundação de 89m. O lago artificial reservatório decorrente da construção desta barragem será responsável pela inundação de uma área de 601,72km². Como impactos ambientais destacam-se a diminuição da correnteza do rio, alterando as características do fluxo de sedimento, favorecendo a deposição destes. Além disso a temperatura de suas águas sofre alteração, favorecendo a ocorrência de reações químicas em função de sua eutrofização. Em relação aos impactos biológicos destaca-se a questão da barreira física criada pela barragem e seu reservatório, gerando isolamento de populações e barramento de espécies aquáticas. Além disso os impactos na qualidade da água também alteram a biodiversidade do rio. Em relação à morfologia do rio a alteração da dinâmica de transporte e deposição de sedimento provoca erosão à jusante e degradação da cobertura vegetal. Os sedimentos que eram anteriormente transportados passam a depositar, modificando seu fluxo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E.P.de; TELES, M.G.L.; LAGO, W.J. S. - Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25 – 30 abril 2009, Anais... INPE, v. 1, p. 4631 – 4638. 2009.

BIBLIOGRÁFICA:

IMPACTOS E ESPACIALIZAÇÃO DA ÁREA INUNDADA PELO
RESERVATÓRIO: BARRAGEM DE GARABI – RS – BRASIL.

CHORLEY, R.J. & KENNEDY, B.A - Physical Geography: A System Approach,
London: Prentice Hall. 1971.

CHRISTOFOLETTI, A.. - Geomorfologia. Ed. Edgard Blucher Ltda e EDUSP. 1974.

MAGESH, N.S.; CHANDRASEKAR, N.; KALIRAJ, S. - A GIS based automated
extraction tool for the analyses of basin morphometry. Bonfring Internation Journal of
Industrial Engineering and Menagement Science. Vol2. Special Issue. July, 2012.

MANYARI, W.V. - Impactos ambientais a jusante de hidrelétricas. O caso da usina de
Tucuruí, PA. Doutorado. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 211p. 2007.

MÜLLER, A.C. - Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento. São Paulo, Makron
Books, 1995.

OLIVEIRA G.G. - Modelos para Previsão, espacialização e análise das áreas inundáveis
na bacia hidrográfica do Rio Caí, RS. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SAUSEN, T. M.; FERREIRA, C. C.; ARAUJO JUNIOR, M.; HANSEN, M.A.F.; PARDI
LACRUZ, M.S.; SAITO, S.M. - Ciclone extratropical ocorrido em 2 e 3 de maio de 2008
em Santa Catarina e Rio Grande do Sul: gênese, danos e avaliação com o auxílio de
geotecnologias. Relatório Técnico. São José dos Campos: INPE, 171p. 2009.