



MAPEAMENTO E ANÁLISE DA MATA RIPÁRIA DO RIO TAQUARI-ANTAS: TRECHO ENTRE OS MUNICÍPIOS DE TAQUARI E BENTO GONÇALVES, BRASIL

Ramoel Serafini – rserafi2@ucs.br

Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130
95070-560 – Caxias do Sul – Rio Grande do Sul

Gisele Cemin – gcemin3@ucs.br

Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Geise Macedo dos Santos – gmsantos5@ucs.br

Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Resumo: *Os avanços registrados desde o nascimento das civilizações até a atualidade demonstram o potencial adaptativo da humanidade nos níveis social, cultural e tecnológico. Sendo assim, a constante ambição por riquezas e o desejo de prosperidade econômica são um desafio ao meio-ambiente, visto que existem limitações quanto à capacidade do ecossistema suportar as pressões exercidas pela ação antrópica. Entre os diversos elementos atingidos por esse impasse estão as matas ripárias, ou matas ciliares, as quais são encontradas nas margens de corpos hídricos e possuem extrema importância para o ecossistema a que pertencem. Neste contexto, este trabalho teve por objetivo realizar o levantamento dos remanescentes de mata ripária nativa ao longo do Rio Taquari-Antas, no trecho entre os municípios de Taquari e Bento Gonçalves, através da utilização de técnicas de sensoriamento remoto. Para atingir o objetivo proposto, delimitou-se uma faixa de APP de 100 metros no entorno do rio, de acordo com o Código Florestal brasileiro (Lei Federal 12.651/2012), e foram mapeadas as áreas de vegetação nativa na APP com a utilização das imagens do satélite Geoeye. Os resultados obtidos indicam que a área total de APP deveria abranger uma área mínima de 47,27 km², entretanto apenas 24,82 km² deste total estão efetivamente cobertos por vegetação nativa – o que resulta em um cobertura de 52,48% da área avaliada. Logo, os dados deste estudo fornecem subsídios para avaliação dos impactos decorrentes de atividades agrosilvopastoris e da ocupação urbana sobre estas áreas sensíveis e protegidas por lei, além de identificar as áreas com necessidade iminente de serem recuperadas.*

Palavras-chave: *mata ciliar, Área de Preservação Permanente, sensoriamento remoto, código florestal Brasileiro, meio-ambiente*



MAPPING AND ANALYSIS OF TAQUARI-ANTAS RIVER RIPARIAN FOREST BETWEEN THE CITIES OF BENTO GONÇALVES AND TAQUARI, BRAZIL

Abstract: *The advances registered since the birth of the civilization until the present day demonstrate the enormous adaptive potential that humankind has at the social, cultural, and technological level. Therefore, the constant ambition for wealth and the desire for economic prosperity are challenges to the environment, once there are limitations regarding the capacity of the ecosystem to support the anthropic action. Among several elements affected by this impasse there are the riparian forests, which are found near bodies of water and are extremely important for the ecosystem they belong. Within this context, this work has the objective of collecting data regarding the remaining riparian forest of Rio Taquari-Antas, between the cities of Taquari and Bento Gonçalves, through the use of remote sensing techniques. To achieve the proposed objective, a hundred-meter buffer zone was delimited, according to the Brazilian forest code (Federal Law 12.651/2012), and the native vegetation was mapped using Geoeye satellite images. The results indicate that the total protected area should be at least 47.27 km², however only 24.82 km² of this total are effectively covered by vegetation – which results in only 52.48% of the minimum area covered. Hence, this study provide valuable data for the evaluation of agroforestry activities and urban occupation impacts over this sensitive areas protected by law and, also, aids in the identification of the areas in need of eminent repair actions.*

Keywords: *riparian forest, permanent protection area, remote sensing, Brazilian forest code, environment*

1. INTRODUÇÃO

As matas ripárias, também chamadas matas ciliares, são formações encontradas nas margens dos rios, corregos, lagos, represas e nascentes que possuem extrema importância e relevância para o equilíbrio do ecossistema aquático. Entre as suas principais funções podemos destacar o fornecimento de nutrientes para o corpo hídrico proveniente de sedimentos orgânicos, estabilidade das margens do rio devido a presença de raízes, o controle de temperatura através de sombras e os detritos provenientes da mata (LORENSEN & ANDRUS, 1994).

Os avanços registrados desde as primeiras civilizações até a atual civilização do século XXI demonstram um grande potencial adaptivo da humanidade em níveis sociais, culturais e tecnológicos. No entanto, a ambição por uma quantidade cada vez maior de riquezas e o desejo de prosperidade sempre acompanharam a história das civilizações. O crescimento econômico é um desafio ao meio-ambiente, uma vez que existem limitações quanto a capacidade do meio em suportar as pressões exercidas pela ação humana (RADETZKI, 1992). A intervenção humana em áreas de mata ripária, além de ser proibida pela legislação federal, causa uma série de danos ambientais. Os seus valores do ponto de vista do interesse econômico são bastante conflitantes: para o pecuarista, representam obstáculo ao livre acesso do gado à água; para a produção florestal, representam sítios bastante produtivos, onde crescem árvores de alto valor comercial; e para o abastecimento de água ou para a geração de energia, representam excelentes locais de armazenamento de água visando garantia de suprimento contínuo (BREN, 1993).

Diversos fatores negativos podem ser desencadeados pela intervenção destrutiva da mata ripária. Além do processo de urbanização, as matas ciliares sofrem pressão antrópica também por outros fatores. A construção de hidrelétricas, abertura de estradas em regiões com topografia acidentada e implantação de culturas agrícolas e de pastagem são fatores que afetam diretamente as



áreas ciliares (MARTINS, 2001). A destruição da mata ciliar contribui para a redução da capacidade de armazenamento da microbacia e conseqüentemente a redução da vazão na estação seca. A comprovação para a diminuição da capacidade de armazenamento pode ser inferida por meio de demonstrações em que a recuperação da vegetação ciliar contribui para o aumento da capacidade de armazenamento da água na microbacia ao longo da zona ripária, fator contribuinte para o aumento da vazão na estação seca do ano (BESCHTA & ELMORE, 1987). Outros fatores negativos podem ser desencadeados a nível da biota aquática. O ecossistema aquático possui uma interação funcional permanente com a vegetação ciliar e os processos geomórficos e hidráulicos do canal. A interação ocorre primeiramente do papel desempenhado pelas raízes na estabilização das margens. A mata ciliar também possui a função de abastecer continuamente o rio com material orgânico que deve ser retido a fim de cumprir sua função nutricional para a biota aquática. Um terceiro aspecto desta interação resulta da atenuação da radiação solar propiciada pela mata ciliar, favorecendo o equilíbrio térmico do corpo hídrico e influenciando positivamente na produção primária do ecossistema lótico (GREGORY *et al.*, 1992; BESCHTA, 1991).

O código florestal apresenta as disposições gerais sobre a proteção da vegetação nativa ao longo de todo o território nacional. O primeiro código florestal brasileiro foi instituído no ano de 1935 e regulamentava a preservação de três quartos da mata nativa de um imóvel rural. Em 1965 houve a criação do novo Código Florestal e em 2012, passou a vigorar a Lei Federal nº 12.651, revogando a lei criada em 1965. As legislações supracitadas definem a proteção das Áreas de Preservação Permanentes (APP), as quais correspondem às margens dos rios, mangues, restingas, encostas, topos, nascentes e cercanias de lagos e reservatórios. No que se refere as APPs da margem dos recursos hídricos, a faixa de preservação variava de 30 metros de preservação para os cursos d'água com menos de 10 metros de largura chegando até a preservação de 500 metros no entorno dos cursos d'água com largura superior a 600 metros (BRASIL, 2012)

Um método rápido e que gera resultados precisos e qualidade sobre a vegetação de um dado local são produzidos por sensores a bordo de satélites. Estes dados apresentam um alto custo-benefício por registrarem, principalmente, informações de extensas áreas, em diferentes espaços de tempo. Diversos trabalhos realizados nessa área (CONGALTON *et al.*, 1993; BAUER *et al.*, 1994; WOLTER *et al.*, 1995) demonstram a aplicabilidade desta ferramenta para esta finalidade.

Nesse contexto, objetivo do presente trabalho é o levantamento quantitativo da Área de Preservação Permanente no entorno do Rio Taquari-Antas, entre os municípios de Bento Gonçalves e Taquari, avaliando o seu estado atual de conservação por meio de técnicas de sensoriamento remoto.

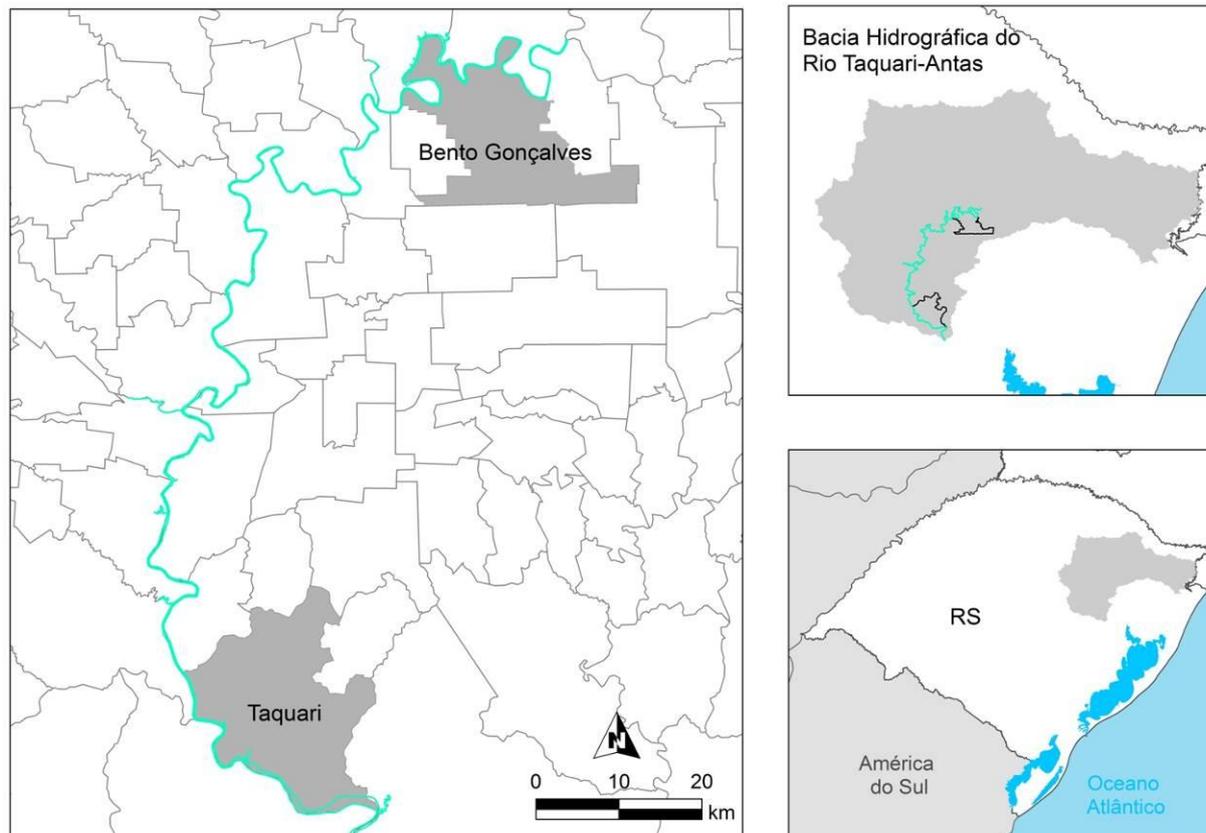
2. MÉTODO

Neste item serão objeto de discussão a área de estudo, os materiais e métodos adotados nesta pesquisa.

2.1. Delimitação da área de estudo

A área de estudo deste projeto se deu ao longo do Rio Taquari-Antas, no trecho entre os municípios de Taquari e Bento Gonçalves. O rio das Antas tem suas nascentes nos municípios de Camará do Sul e Bom Jesus, no extremo leste do Planalto dos Campos Gerais do Estado do Rio Grande do Sul. Percorre cerca de 390 quilômetros até juntar-se com as águas do rio Carreiro e mudar sua denominação (FERRARI & TOGNI, 2012). A partir do encontro com o Rio Carreiro passa então a ser chamado de Rio Taquari por uma extensão de 140km até o seu deságüe no Rio Jacuí. A Figura 1 ilustra a localização da bacia hidrográfica e do corpo hídrico estudado no contexto do estado do Rio Grande do Sul (RS).

Figura 1- Localização da área de estudo



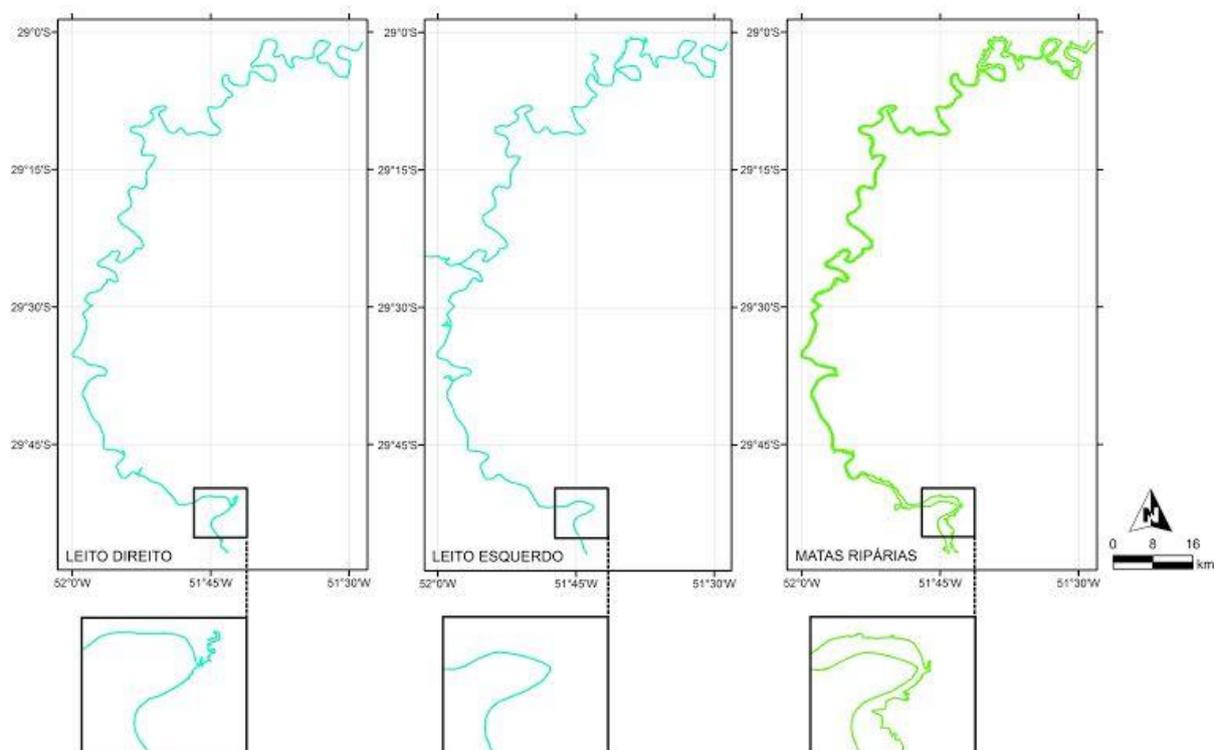
2.2. Materiais e Métodos

Para a caracterização da mata ripária bem como delimitação do leito do Rio Taquari-Antas foram digitalizados polígonos sobre as imagens do satélite Geoeye disponibilizadas no Google Earth. A primeira etapa do trabalho foi composta da delimitação dos leitos esquerdo e direito do Rio Taquari-Antas no trecho de estudo do programa Google Earth. Além da delimitação dos leitos houve também a delimitação da mata ciliar próximo aos leitos do rio para que pudesse ser calculada a área de mata ciliar. A ilustração da primeira etapa pode ser verificada na Figura 2.

A segunda etapa consistiu na delimitação da APP, situada a 100 metros a partir do leito do rio de acordo com do Código Florestal de 2012, por meio da utilização do comando Buffer presente no software Idrisi Selva. A terceira e última etapa do trabalho foi a caracterização do uso e cobertura do solo, com ênfase nas formas de vegetação nativa ao longo da APP, as quais foram obtidas por meio da digitalização das poligonais nas imagens disponibilizadas no Google Earth.

Ainda no ambiente do software Idrisi Selva, os polígonos em formato vetorial foram transformados para imagens raster. Por meio do comando Overlay foi possível fazer a sobreposição do rio com APP do rio e na sequência, a sobreposição das áreas cobertas por vegetação nativa. Após este passo, foi possível a quantificação das áreas ocupadas pelo rio Taquari-Antas, pela APP e pelas áreas de vegetação nativa ao longo da APP.

Figura 2 - Delimitação por polígonos dos leitos e da mata ripária



3. RESULTADOS

São apresentados a seguir os resultados obtidos neste estudo. Os dados estratificados no trecho avaliado apresentam a ausência de 47,5% do total da mata ciliar mínima exigida pela legislação ambiental vigente. Foram identificados 24,81 km² de mata ripária no trecho avaliado, enquanto uma área mínima de 47,27 km² é demandada para garantir a conformidade do trecho avaliado com o Código Florestal de 2012. A Figura 3 ilustra, claramente, a discrepância entre as áreas de mata ciliar mínima necessária e a área de mata ripária atual.

Algumas áreas de intensa ação antrópica foram selecionadas e processadas manualmente no programa autocad para exposição da situação atual do trecho avaliado. Podemos observar a intensa ação antrópica resultante do estudo em algumas imagens, conforme as Figura 4 e Figura 5, em que podemos observar em verde a área de mata ripária atual e em vermelho o limite de mata ripária exigido por lei.

Figura 3 - Arquivos raster gerados no programa IDRISI Selva

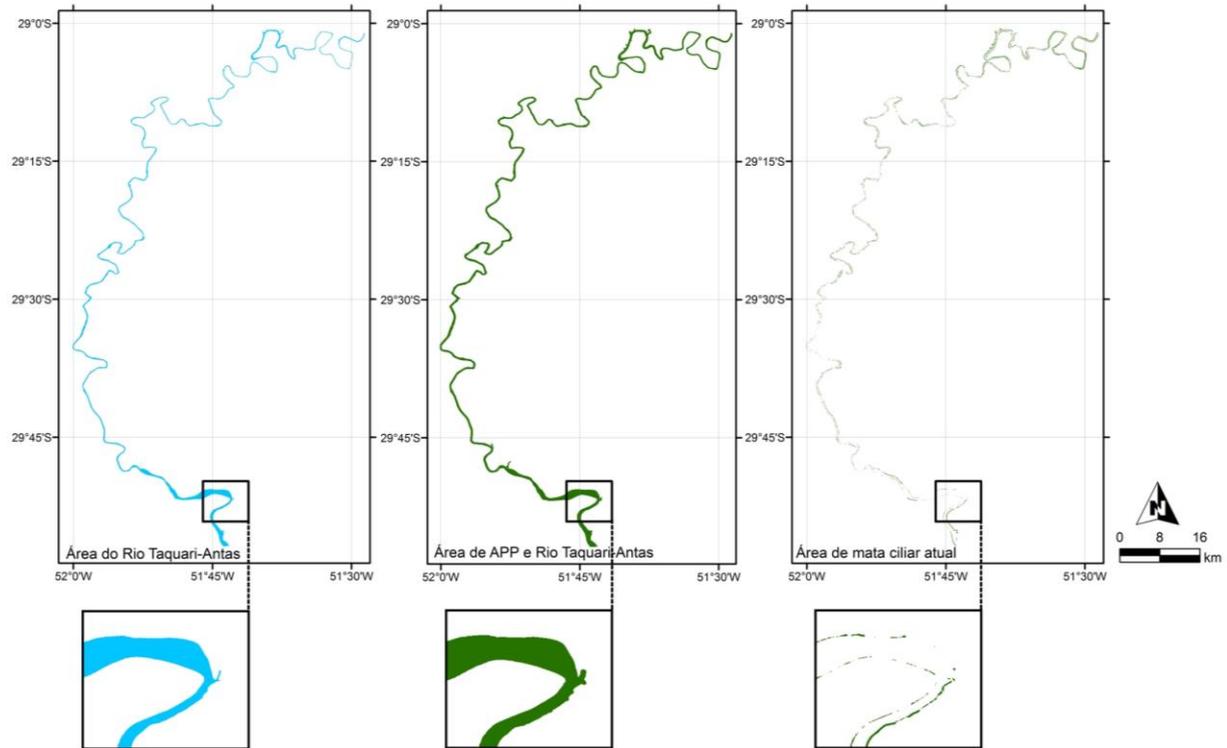


Figura 4 – Impacto da intensa ação antrópica nas matas ciliares

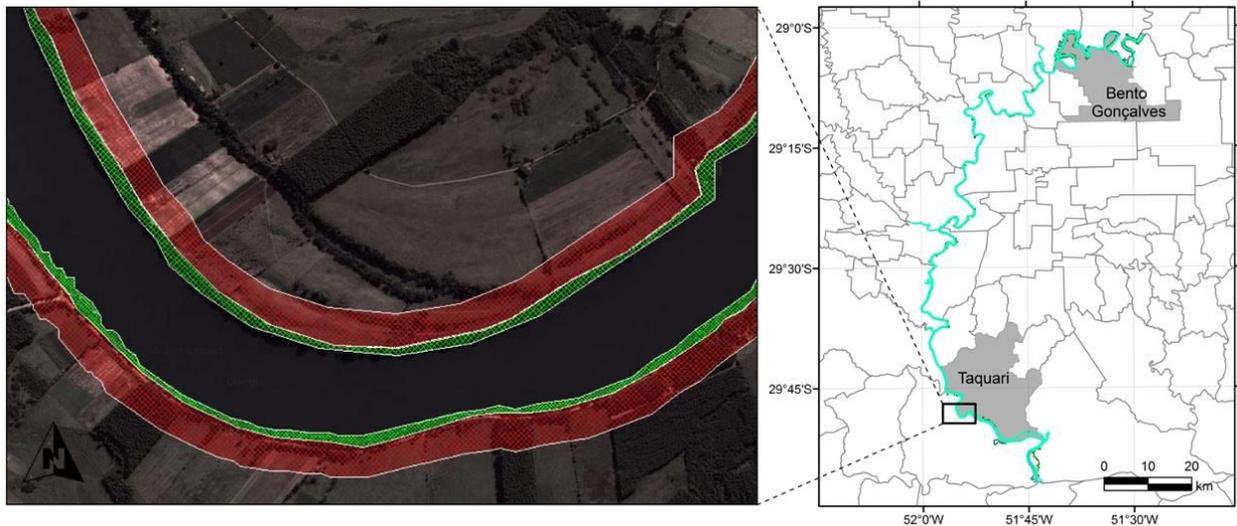
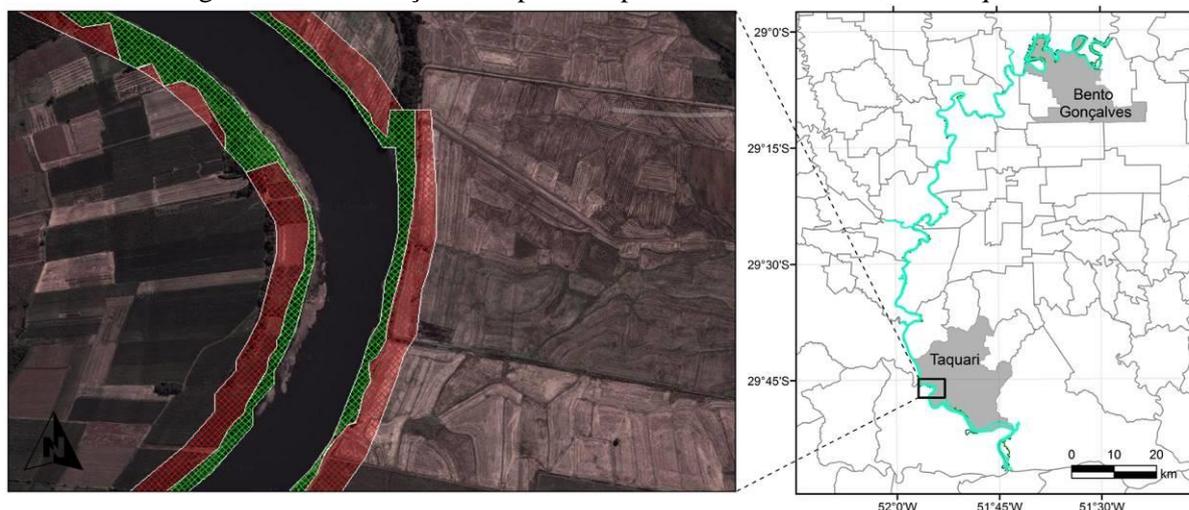


Figura 5 – Intensa ação antrópica nas proximidades da cidade de Taquari



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo ao objetivo deste trabalho, de avaliar a atual situação da APP do Rio Taquari Antas – trecho entre Bento Gonçalves e Taquari, chegaram-se as seguintes conclusões:

I) Os dados provenientes do sensoriamento remoto compõem uma importante ferramenta para a delimitação e quantificação do estado de conservação das APP;

II) Em função da área de estudo estar inserida em um trecho de planície, as pressões antrópica, principalmente para a atividade agrícola, dificultam a manutenção da vegetação nativa, mesmo havendo limitações de uso importas pela legislação ambiental;

III) Os dados do estudo fornecem subsídios para avaliação dos impactos decorrentes de atividades agrosilvopastoris e da ocupação urbana sobre estas áreas sensíveis e protegidas por lei, além de identificar áreas com necessidade iminente de serem recuperadas;

IV) O resultado específico serve como subsídio para a formulação de políticas públicas que visem a recuperação das áreas degradadas ou o replantio da vegetação ciliar em regiões exploradas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade de Caxias do Sul pelo incentivo; à FAPERGS pelo apoio financeiro e ao corpo técnico do ISAM pelo apoio ao projeto.

REFERÊNCIAS

BAUER, M.; BURK, T.; EK, A.; COPPIN, P.; LIME, S.; WALSH, T.; WALTERS, D.; BEFORT, W.; HEINZEN, F.; **Satellite inventory of Minnesota forest resources**. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1994. p. 287-298.

BESCHTA, R.L. **Stream habitat management for fish in the northwestern United States: the role of riparian vegetation**. American Fisheries Society Symposium, 1991, p. 53-58.

BESCHTA, R. L., ELMORE, W. **Riparian areas: perceptions in management**. Rangelands, 1987.,p. 260-265.



BRASIL. **Lei nº 12.651: Código Florestal Brasileiro**. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 27 agosto de 2013.

BREN, L. J. **Riparian zone, stream, and floodplain issues: a review**. Journal of Hydrology, 1993, p. 277-299.

CONGALTON, R., GREEN, K., TEPLY, J. **Mapping old growth forests on National forest and park lands in the Pacific Northwest from remotely sensed data**. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1993, p. 529-535.

FERRARI, G.; TOGNI, A.C. **A História da bacia hidrográfica Taquari-Antas**. Lajeado: Univates, 2012.

GREGORY, S.V, F.J. SWANSON, W.A. MCKEE; K.W. CUMMINS. **An ecosystem perspective of riparian zones**. BioScience, , 1992. p. 540-511.

LORENSEN, T.C., ANDRUS, J.R. **The Oregon Forest Practices Act Water Protection Rules: Scientific and Policy Considerations**. Oregon Department of Forestry, 1994, p. 39.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2001. 143p.

RADETZKI, M. **Economic growth and the environment**. Washington: The world Bank, 1992, p.121-134.

WOLTER, P., MLADENOFF, D., HOST, G., CROW, T. **Improved forest classification in the northern Lake States using multi-temporal Landsat imagery**. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1995. p. 1129-1143.