

## ANÁLISE DA PRESENÇA DE VEGETAÇÃO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO ITAPEMIRIM, ESPÍRITO SANTO

Gabrielli Machado Bindeli<sup>1</sup>, Hanna Zucoloto Supeleto<sup>2</sup>, Donizete Andrade<sup>3</sup>, Lima Deleon Martins<sup>4</sup>, Gabriel Adão Zechini da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Ambiental, Pesquisadora, UFES (gabriellimbindeli@gmail.com); <sup>2</sup> Engenheira Ambiental (hannazupeleto@hotmail.com); <sup>3</sup>Engenheiro Ambiental (donizeteandradde@gmail.com), <sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr, Pesquisador, Centro Universitário São Camilo (limadeleon@saocamilo-es.br), <sup>5</sup>Engenheiro Ambiental, Pesquisador, UFES (gabrielzechini@hotmail.com)

APRESENTADO NO VII CBRA – CONGRESSO BRASILEIRO DE REFLORESTAMENTO AMBIENTAL – 02 A 04 DE AGOSTO DE 2023, VITORIA/ES

**Resumo:** As matas ciliares desempenham um papel crucial na saúde dos ecossistemas, atuando como formações vegetais presentes nas margens dos recursos hídricos, além de regular a luminosidade e a temperatura da água, fatores fundamentais para a biodiversidade aquática. Este estudo teve como objetivo principal investigar a presença de vegetação ciliar nas áreas de preservação permanente ao redor do rio Itapemirim, localizado em Cachoeiro de Itapemirim, ES, bem como os impactos resultantes nas esferas ambiental e social. Foi utilizado o software de geoprocessamento QGIS, versão 3.12, para demarcar e gerar mapas do uso e ocupação da terra nas áreas de preservação permanente do rio Itapemirim no trecho selecionado, por meio da utilização de técnicas de fotointerpretação. Com base nesses mapas, foi realizada uma análise quantitativa dos dados relacionados às tipologias de uso do solo, utilizando o software Excel. Observa-se que a distribuição do uso do solo tem um impacto considerável na ocorrência de enchentes no município. É importante enfatizar a necessidade de promover a conservação e a recuperação das matas ciliares nas áreas de preservação permanente do rio Itapemirim, a fim de mitigar os impactos negativos e reduzir o risco de futuras inundações na região.

**Palavras-chave:** fotointerpretação, uso e ocupação da terra, geoprocessamento, mata ciliar.

### Introdução

Ao longo dos anos, uma parcela significativa das matas ciliares tem sido ocupada de maneira desordenada por construções e vegetação rasteira, resultando em uma série de impactos no ecossistema local. Esse fenômeno é particularmente evidente devido à expansão urbana em áreas próximas a corpos d'água, também conhecidas como áreas ribeirinhas, legalmente designadas como Áreas de Preservação Permanente (APPs).

A Lei nº 12.651, datada de 25 de maio de 2012, popularmente chamada de "Novo Código Florestal", estabelece as diretrizes para a preservação da vegetação nativa. O Artigo 4º dessa legislação aborda especificamente as áreas de preservação permanente (APPs) nas proximidades de corpos d'água. Conforme esse Artigo, a delimitação das APPs é determinada pela largura das margens dos cursos hídricos, que varia de 30 a 500 metros para rios e córregos, e de 30 a 100 metros para lagos e lagoas. No caso de nascentes e olhos d'água, a faixa de preservação é fixada em 50 metros, enquanto para manguezais considera-se toda a sua

extensão (BRASIL, 2012).

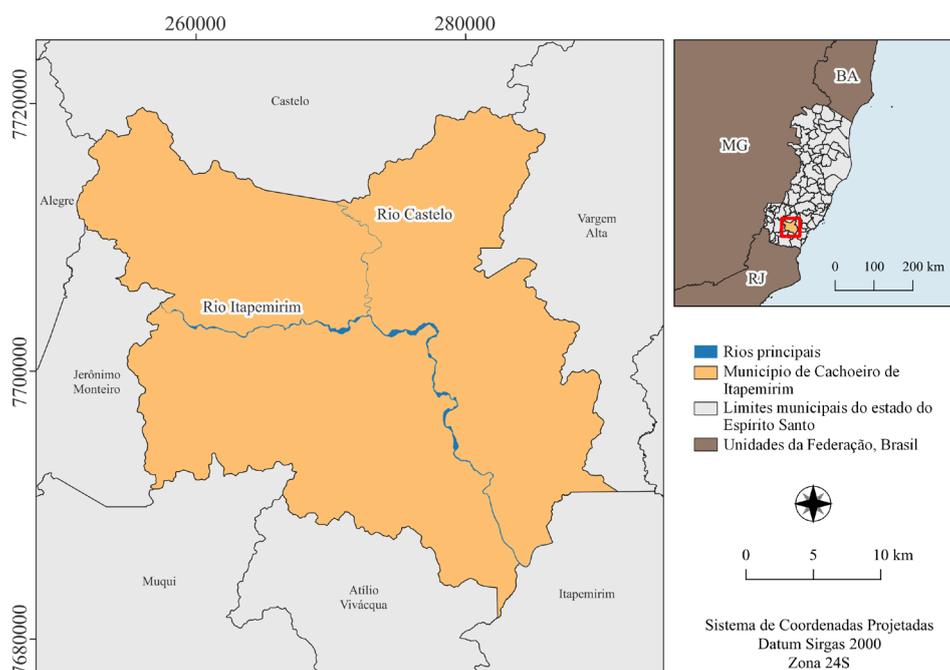
Estudos demonstram que as APP's fornecem habitat para inúmeras espécies de animais, possuem um papel importante na manutenção dos ecossistemas aquáticos (ARAÚJO, 2008), protegem a margem dos cursos hídricos de processos erosivos e assoreamento (VOLK, 2006), além de contribuírem na dispersão de sementes (CASTRO et al., 2017).

Além disso, respeitar a delimitação das áreas de preservação permanente tem ainda como finalidade manter uma faixa ótima alagável de acordo com a variação da largura do leito do rio, para que, em casos de cheia, disponha de área suficiente para encobrir, protegendo os recursos naturais e biológicos, e garantindo a segurança da população ribeirinha (ANDRADE; ROMERO, 2005). Deste modo, devido à sua importância ecológica na proteção dos recursos hídricos e na manutenção da vida aquática, é imperativo que essas áreas sejam preservadas.

Com base nesta premissa, este estudo busca identificar as diferentes classes de Uso e Cobertura da Terra (UCT) presentes na Área de Preservação Permanente (APP) do rio Itapemirim, no trecho correspondente ao município de Cachoeiro de Itapemirim, utilizando ferramentas de geoprocessamento. Essa análise busca investigar a presença e ausência de vegetação ciliar na área de estudo, além dos fatores que podem influenciar a ocorrência de enchentes na região.

## Material e Métodos

A área de estudo abrange o trecho do rio Itapemirim que atravessa o município de Cachoeiro de Itapemirim, situado na região sul do estado do Espírito Santo. O rio Itapemirim nasce na região do Caparaó, próximo à divisa com o estado de Minas Gerais, e sua foz está localizada na cidade de Itapemirim. Ele pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, sendo o principal rio da bacia. A Figura 01 apresenta a localização do município em relação ao estado do Espírito Santo, bem como os dois principais rios que atravessam seu território.



**Figura 1:** Rios Itapemirim e Castelo em relação ao município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

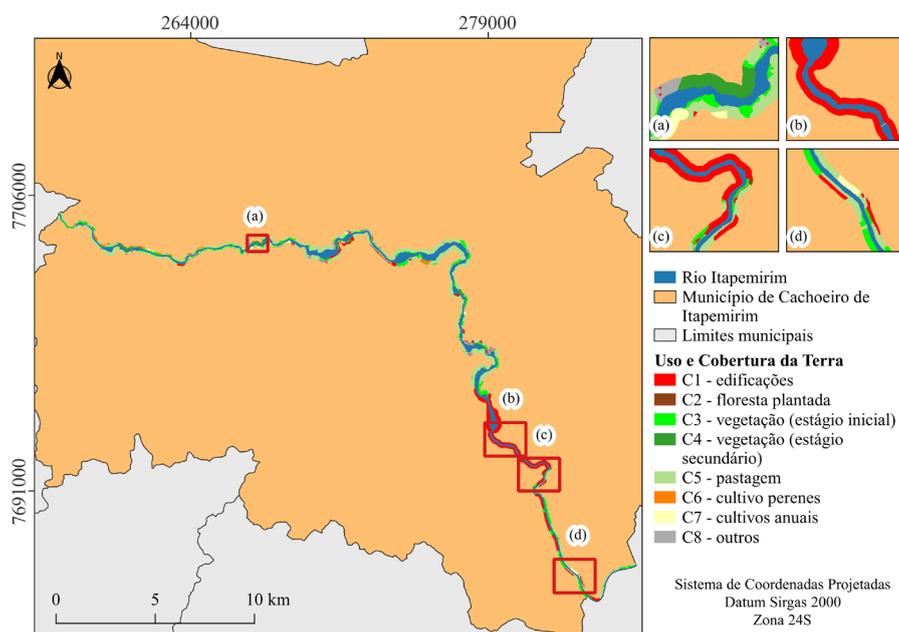
A etapa de processamento dos dados deste estudo foi realizada mediante a utilização do software de geoprocessamento QGIS, versão 3.12. Para a identificação das Áreas de Preservação Permanente (APP) do trecho do rio Itapemirim que corta o município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, foram criados polígonos com as diferentes larguras marginais do rio a fim de gerar o buffer das APP's de acordo com o que preconiza a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, popularmente conhecida como “Novo Código Florestal”, que estabelece as normas acerca da proteção da vegetação nativa (BRASIL, 2012). Para o trecho da área de estudo foram obtidas larguras marginais entre 30 e 480 metros, sendo que, na maioria dos trechos mapeados, o rio possui em média de 50 a 200 metros de largura.

Os arquivos *shapefiles* referentes às malhas municipais e demarcação das Unidades Federativas foram adquiridos na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A fotointerpretação do Uso e Cobertura da Terra (UCT) ao longo da extensão da APP final gerada foi realizada a partir do que foi observado nas imagens do Ortofotomosaico, disponibilizadas pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA). As imagens são produtos do mapeamento realizado pelo órgão entre os anos de 2012 e 2015, em escala igual ou menor a 1:25.000 e com resolução espacial de 25 cm/pixel.

As classificações de UCT utilizadas durante a demarcação ao longo da APP delimitada foram: C1 - edificações, C2 - floresta plantada (eucalipto), C3 - vegetação em estágio inicial de regeneração, C4 - vegetação em estágio secundário de regeneração, C5 - vegetação de pastagem, com incidência apenas de pequenos arbustos e árvores isoladas, C6 - áreas de cultivo perenes, C7 - áreas de cultivo anuais, e C8 - outros, que consistem em vegetações que compõe jardins e pequenos pomares. Os dados obtidos foram exportados para o software Excel, onde foi realizada confecção de gráficos para expressar os resultados de forma quantitativa.

## Resultados e Discussão

A partir da análise de fotointerpretação das imagens foram obtidos resultados sobre a distribuição espacial do UCT na área de estudo (Figura 2).



**Figura 2:** Fotointerpretação do Uso e Cobertura Terra na área de estudo.

Observa-se predominância da classe de área construída (C1 - edificações) na área central do trecho (b e c), assim como sua presença em áreas distritais e com evidências de expansão urbana (d). À medida que nos afastamos do núcleo urbano, há um aumento na incidência das classes C3 e C4 (a), correspondentes à vegetação em estágio inicial e médio, respectivamente. No entanto, em áreas mais distantes do perímetro urbano consolidado, nota-se que a classe predominante é a de pastagem - C5.

A Tabela 1 apresenta a distribuição das áreas de cada classe de UCT presentes na área de estudo, revelando um panorama diversificado. No total, a área possui 13,06 km<sup>2</sup> de extensão, considerando todas as classes avaliadas.

**Tabela 1:** Distribuição das áreas de cada classe de uso e ocupação do solo na área de estudo.

Classe	Nomenclatura	Área		
		m <sup>2</sup>	Hectares	km <sup>2</sup>
C1	Área Construída	2.751.581,473	275,1581473	2,751581473
C2	Floresta plantada (eucalipto)	25.274,49489	2,527449489	0,025274495
C3	Vegetação em estágio inicial	2.108.856,949	210,8856949	2,108856949
C4	Vegetação em estágio secundário	210.251,8769	21,02518769	0,210251877
C5	Pastagem	6.998.968,735	699,8968735	6,998968735
C6+C7	Áreas de Cultivo	385.154,3512	38,51543512	0,3851543512
C8	Outros	581.813,5057	58,18135057	0,581813506
<b>TOTAL</b>		<b>13.061.901,38</b>	<b>1.306,190138</b>	<b>13,06190138</b>

A classe dominante na área de estudo é a C6, com uma área de quase 7 km<sup>2</sup>, que se refere à cobertura por pastagem, seguida pela C1, que abrange uma área de 275,158 km<sup>2</sup>. Esta classe representa as áreas cobertas por pastagens e edificadas, com estruturas residenciais, comerciais e industriais, sugerindo um alto grau de urbanização na região.

Com isso, pôde-se observar que, ao longo dos anos, ocorreu a remoção da vegetação ciliar ao longo da área de estudo, fazendo com que o solo fique desprotegido e vulnerável a intempéries e processos erosivos (FROTA; NAPPO, 2012). A erosão que ocorre ao longo da APP e em suas proximidades frequentemente resulta na deposição de partículas no leito do curso d'água, devido à inclinação do relevo em direção à calha do rio, resultando no assoreamento do curso hídrico (CABRAL, 2005).

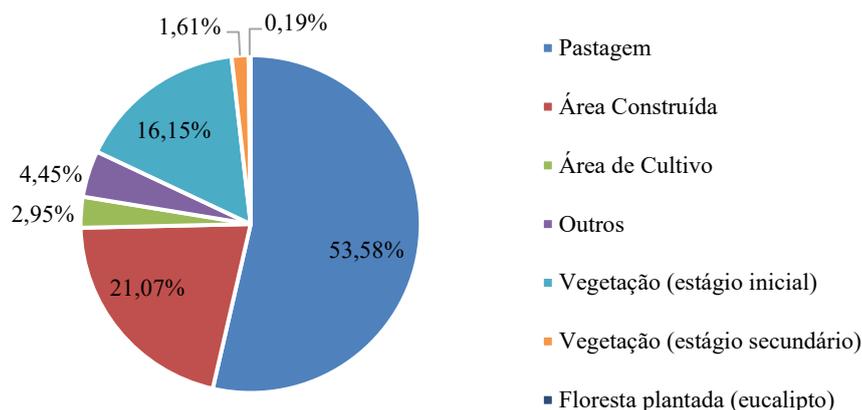
Além disso, segundo Barbosa (2006), a maioria da população ribeirinha é composta por famílias carentes e de baixo poder aquisitivo, e, com o desmatamento das matas ciliares há um aumento dos riscos de enchentes e inundações, provocando problemas de ordem sociais e econômicas que se repetem ao longo dos anos de acordo com o tempo de recorrência das precipitações intensas.

Deste modo, a concentração de área urbana consolidada na APP em questão pode ocasionar em prejuízos tanto ao ecossistema local, quanto à população ribeirinha que habita a região, visto que o acúmulo de sedimentos eleva o nível da água do rio, resultando em enchentes mais intensas, ao mesmo tempo em que o material em suspensão torna a água mais densa, dificultando o fluxo do curso d'água (FROTTA; NAPPO, 2012), e podendo levar a picos de enchentes mais severas.

Por outro lado, as classes C3 e C4 representam uma extensão considerável de áreas com cobertura vegetal

natural. Juntas, abrangem aproximadamente 231,911 ha de vegetação nativa em diferentes estágios de desenvolvimento, indicando a existência de ecossistemas naturais preservados na área de estudo. No entanto, estas classes encontram-se fragmentadas e com pouca ou nenhuma incidência de corredores ecológicos realizando sua ligação, inviabilizando, por exemplo, a locomoção de animais por entre estas áreas, bem como sua expansão a curto prazo.

A partir de uma análise percentual (Gráfico 1), constata-se que as áreas classificadas como pastagem, somada com áreas ocupadas por edificações, representam mais de 70% da área total da APP analisada. As áreas de vegetação, por sua vez, ocupam apenas 17,75% do quantitativo total.



**Gráfico 1:** Distribuição percentual das classificações de uso do solo ao longo da área de estudo.

De modo geral, é evidente que ao longo dos anos houve uma intensa exploração da vegetação nativa nas proximidades da área de estudo, principalmente devido às atividades humanas relacionadas ao pastoreio extensivo de gado na região. Alguns autores destacam que diversas interferências negativas de origem humana afetaram a paisagem do município ao longo do tempo, resultando em inúmeras modificações no cenário urbano (BERNARDO; ESPÍNDULA, 2020), que incluem a ocupação desordenada de áreas de preservação permanente pela expansão urbana, além da supressão da vegetação típica da Mata Atlântica.

## Conclusão

Após a análise realizada, constatou-se que a classe de pastagem é predominante na região de estudo, abrangendo aproximadamente 53% da cobertura, devido à remoção da vegetação ciliar ao longo dos anos. Além disso, observou-se uma quantidade significativa de área construída (C6), que representa pouco mais de 21% da área de estudo. Isto relaciona-se ao fato de que o Rio Itapemirim, que serviu de base para delimitar a APP neste estudo, atravessa a sede municipal, resultando em uma concentração urbana em expansão que ao longo do tempo ocupou a área de preservação permanente de forma gradual. Por outro lado, os remanescentes florestais correspondem a cerca de 17,75% do total analisado, representando a terceira maior cobertura. Deste modo, é possível afirmar que, caso houvesse uma área de mata ciliar mais bem preservadas ao longo do Rio, os efeitos das enchentes que incidem sobre o município poderiam ser atenuados até que cheguem à sua sede, onde o efeito negativo da inundação é expressivamente mais grave devido à concentração da Classe C1 – edificações, em especial no que diz respeito aos impactos sociais devido à presença de população ribeirinha.

## Referências Bibliográficas

ANDRADE, L. M. S.; ROMERO, M. A. B. A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. In: XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (Anpur), 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: Anpur, 2005. p. 123-135.

ARAUJO, N. A. **Relações ecológicas entre a fauna ictiológica e vegetação ciliar da região lacustre do baixo Pindaré na baixada maranhense e suas implicações na sustentabilidade da pesca regional.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia e Limnologia) - Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2008. 122 fl.

BARBOSA, F. A. R. **Medidas de proteção e controle de inundações urbanas na Bacia do Rio Mamanguape/PB.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006. 116 fls.

BERNARDO, J. L.; ESPINDULA, L. Rio e pertencimento em processos de urbanização: o caso de Cachoeiro de Itapemirim/ES. **Pensar Acadêmico**, v. 18, n. 2, p. 246-267, 2020.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 de maio de 2012.

CABRAL, J. B. P. Estudo do processo de assoreamento em reservatórios. **Caminhos de Geografia**, v. 6, n. 14, 2005.

CASTRO, J. L. S. et al. Mata ciliar: Importância e funcionamento. In: VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2017, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS, 2017.

FROTA, P. V.; NAPPO, M. E. Processo erosivo e a retirada da vegetação na bacia hidrográfica do Açude Orós – CE. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 6, p. 1472–1481, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Malha Municipal. 1:100.000, Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 20 set. 2020.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). Ortofotomosaico 2012-2015. 1:25.000, Espírito Santo, 2015. Disponível em: <https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas1215>. Acesso em: 20 set. 2020.

QGIS. Versão 3.12-Hannover. Disponível em: <https://www.qgis.org>. Acesso em: 20 set. 2020.

TUCCI, C. Gestão de águas pluviais urbanas. Programa de Modernização do Setor Saneamento, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Ministério das Cidades. **Saneamento para todos**, v. 4, 194p., 2005.

VOLK, L. B. S. **Condições físicas da camada superficial do solo resultantes do seu manejo e indicadores de qualidade para redução da erosão hídrica e do escoamento superficial.** Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. 168 fl.