



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO
DO RIO PARAÍBA DO SUL NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE
TRÊS RIOS-RJ**

EMANUELLA TEIXEIRA DE AZEVEDO SOUZA

**ORIENTADOR: PROF. DR. SADY JÚNIOR MARTINS DA COSTA DE
MENEZES**

**TRÊS RIOS - RJ
DEZEMBRO – 2024**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO
DO RIO PARAÍBA DO SUL NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE
TRÊS RIOS-RJ**

EMANUELLA TEIXEIRA DE AZEVEDO SOUZA

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ
DEZEMBRO – 2024**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

TT266a
a Teixeira de Azevedo Souza, Emanuella, 1997-
Análise Da Ocupação das Faixas Marginais de Proteção
do Rio Paraíba do Sul Na Área Urbana do Município de
Três Rios-RJ / Emanuella Teixeira de Azevedo Souza. -
Três Rios, 2024.
45 f.

Orientador: Sady Júnior Martins da Costa de
Menezes. Monografia(Especialização). -- Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro, Gestão Ambiental,
2024.

1. Código florestal. 2. Desastre. 3. Expansão
urbana. 4. Fiscalização. 5. Inundação. I. Júnior
Martins da Costa de Menezes, Sady, 1979-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Gestão
Ambiental III. Título.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DAS FAIXAS MARGINAIS DE
PROTEÇÃO DO RIO PARAÍBA DO SUL NA ÁREA URBANA DO
MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS-RJ**

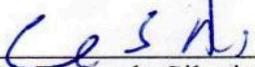
EMANUELLA TEIXEIRA DE AZEVEDO SOUZA

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental como pré-requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 13/12/2024

Banca examinadora:


Orientador - Prof. Dr. Sady Júnior Martins da Costa de Menezes


Prof. Dr. Bernardo Silveira Papi


Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida

**TRÊS RIOS - RJ
DEZEMBRO - 2024**

Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida

AGRADECIMENTOS

Este espaço da monografia é um dos mais significativos para mim. Em primeiro lugar, agradeço a Deus e a Obá, dona do meu *orí*, que, mesmo em meio às dúvidas, ao cansaço e às vontades de desistir, me sustentaram e me permitiram chegar até aqui.

Aos meus pais, Joel e Vanessa, que, lá atrás, abriram mão de pequenos luxos que uma família humilde poderia ter, para me garantir uma boa educação dentro das nossas possibilidades financeiras da época. Me ensinaram com êxito a ser independente e correr atrás do meu.

Estendo meus agradecimentos ao Prof. Dr. Sady Júnior, por toda paciência, os ensinamentos e confiança durante todo o período de orientação.

Agradeço também ao meu amigo, companheiro e amor, João Pedro, por me acompanhar e me apoiar em cada etapa deste percurso.

Dedico um espaço especial à minha pessoa, a quem só eu posso chamar carinhosamente de Jujuzinha. Ela que é minha melhor amiga desde a infância e foi minha maior parceira na graduação, como já esperava. Obrigada por acreditar em mim e no nosso potencial juntas. Que nossa parceria de vida se estenda também à esfera profissional.

Por fim, e com certeza o mais importante, agradeço a mim mesma. Por muito tempo, duvidei do meu potencial e questioneei minhas capacidades. Contudo, escolhi ser generosa comigo, assim como sou com os outros, e aprendi a ter orgulho do que conquistei. Hoje, reconheço o valor do curso que escolhi e da trajetória que construí até aqui. Que este sentimento de confiança e autovalorização me acompanhe sempre, pois descobri que sou capaz de realizar tudo o que desejo.

Recordo de uma frase sempre citada por um querido professor de biologia durante o ensino médio: "A dor é passageira, mas a glória é eterna." Essa frase me fez entender que os obstáculos são peças importantes no meu caminhar.

Agradeço a todos que participaram de forma positiva nessa caminhada. Foi um percurso longo, cansativo, intenso e cheio de desafios, mas recompensador.

Muito obrigada!

“Quando não souberes para onde ir, olha para trás e saiba pelo menos de onde vens.”

(Provérbio africano - Um defeito de cor, 2006)

RESUMO

Estabelecidas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) as Faixas Marginais de Proteção são áreas destinadas à preservação ao longo dos cursos d'água, com o objetivo de garantir a proteção dos corpos hídricos e promover o equilíbrio ecológico. A expansão urbana desordenada e a ocupação irregular dessas faixas, especialmente ao longo do Rio Paraíba do Sul, representam desafios consideráveis para o município de Três Rios, no Rio de Janeiro. O crescimento populacional acelerado e a falta de um planejamento urbano adequado resultaram na ocupação dessas áreas, provocando impactos ambientais como a poluição da água, aumento da vulnerabilidade a desastres naturais, como enchentes e perda de habitats naturais. O presente estudo tem como objetivo analisar os impactos da expansão urbana nas FMPs do Rio Paraíba do Sul, explorando as consequências ambientais e legais dessa ocupação nas áreas de mananciais hídricos. Foi realizada uma análise temporal da urbanização do município, a identificação das ocupações irregulares nas FMPs e a avaliação da suscetibilidade a alagamentos. Foram utilizados dados provenientes do MapBiomas, CPRM e IBGE, além do software QGIS para a delimitação das FMPs e imagens de satélite para a análise da expansão urbana. Os resultados indicaram que, apesar da redução nas ocupações irregulares nas FMPs nas últimas décadas, muitas áreas já consolidadas permanecem vulneráveis, especialmente no que diz respeito aos riscos de inundações, situação que é ainda mais exacerbada pela intensificação de eventos climáticos extremos. Torna-se evidente a necessidade de um fortalecimento das políticas públicas, com ênfase em programas de reassentamento, investimentos em infraestrutura de transferência e iniciativas de educação ambiental para promoção de práticas de ocupação sustentável. Além disso, a carência de dados atualizados e acessíveis dificulta a fiscalização e o cumprimento das normas ambientais, comprometendo a eficácia do planejamento urbano e da gestão ambiental. Este trabalho destaca a urgência de um planejamento urbano mais integrado à preservação ambiental, além da implementação de ações concretas para mitigar os impactos das ocupações irregulares nos FMPs, garantindo tanto a segurança da população quanto a conservação dos recursos hídricos.

Palavras-chave: código florestal, desastre, expansão urbana, fiscalização, inundação.

ABSTRACT

Marginal Protection Strips are areas set aside for preservation along watercourses, with the aim of guaranteeing the protection of water bodies and promoting ecological balance. Disorderly urban expansion and irregular occupation of these strips, especially along the Paraíba do Sul River, pose considerable challenges for the municipality of Três Rios, in Rio de Janeiro. Established by the Forest Code (Law No. 12.651/2012), Marginal Protection Bands (FMP) aim to protect sensitive ecosystems and guarantee the preservation of water resources. However, accelerated population growth and a lack of proper urban planning have resulted in the occupation of these areas, causing environmental impacts such as water pollution, increased vulnerability to natural disasters such as floods, and the loss of natural habitats. This study aims to analyze the impacts of urban sprawl on the FMPs of the Paraíba do Sul River, exploring the environmental and legal consequences of this occupation in water source areas. The methodology carried out a temporal analysis of the municipality's urbanization, the identification of irregular occupations in the FMPs and the assessment of susceptibility to flooding. Data from MapBiomass, CPRM and IBGE was used, as well as QGIS software to delimit the FMPs and satellite images to analyze urban expansion. The results indicated that, despite the reduction in irregular occupation in the FMPs in recent decades, many already consolidated areas remain vulnerable, especially with regard to flood risks, a situation that is further exacerbated by the intensification of extreme weather events. There is a clear need to strengthen public policies, with an emphasis on resettlement programs, investments in transfer infrastructure and environmental education initiatives to promote sustainable occupation practices. In addition, the lack of up-to-date and accessible data makes it difficult to monitor and enforce environmental regulations, compromising the effectiveness of urban planning and environmental management. This work highlights the urgent need for urban planning that is more integrated with environmental preservation, as well as the implementation of concrete actions to mitigate the impacts of irregular occupations in the FMPs, guaranteeing both the safety of the population and the conservation of water resources.

Keywords: forest code, flooding, disasters, enforcement, urban sprawl.

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

ANA: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APP: Área de Preservação Permanente

CPRM: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DCMA: Departamento de Ciências do Meio Ambiente

FMP: Faixa Marginal de Proteção

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEA: Instituto Estadual do Ambiente

MEI: Microempreendedor Individual

QGIS: Sistema de Informação Geográfica de Código Aberto

SAAETRI: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Três Rios

UFRRJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

COMDEMA: Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

RJ: Rio de Janeiro

MG: Minas Gerais

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS - RIO DE JANEIRO	4
FIGURA 2. ILUSTRAÇÃO DAS ÁREAS DE FMP (FAIXA MARGINAL DE PROTEÇÃO). FONTE: INEA, 2010	7
FIGURA 3. REPRESENTAÇÃO DA ÁREA URBANIZADA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS NO ANO DE 1985	10
FIGURA 4. REPRESENTAÇÃO DA ÁREA URBANIZADA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS NO ANO DE 2000	10
FIGURA 5. REPRESENTAÇÃO DA ÁREA URBANIZADA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS NO ANO DE 2021	11
FIGURA 6. ALAGAMENTO DA PRAÇA SÃO SEBASTIÃO APÓS CHUVA INTENSA - TRÊS RIOS. FONTE: TV PENEDO, 2021	16
FIGURA 7. ALAGAMENTO DO BAIRRO VÁRZEA DO OTORRINO APÓS CHUVA INTESA - TRÊS RIOS. FONTE: G1, 2023	16
FIGURA 8. VARIAÇÃO DA LARGURA DO RIO PARAÍBA DO SUL AO LONGO DE SUA EXTENSÃO NO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS	18
FIGURA 9. EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS NO ANO DE 1985 E AS CONSTRUÇÕES EM ÁREAS DE FMPS.	21
FIGURA 10. EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS NO ANO DE 2020 E AS CONSTRUÇÕES EM ÁREAS DE FMPS.	22
FIGURA 11. EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS NO ANO DE 2021 E AS CONSTRUÇÕES EM ÁREAS DE FMPS.	23
FIGURA 12. UMA ILUSTRAÇÃO DA ÁREA URBANIZADA DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS, DESTACANDO AS CONSTRUÇÕES LOCALIZADAS DENTRO DAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO (FMP) AO LONGO DO RIO PARAÍBA DO SUL, COM BASE EM UM BUFFER PERSONALIZADO DE 100 METROS.	23
FIGURA 13. VULNERABILIDADE DAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO	24
FIGURA 14. VULNERABILIDADE DAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO	25

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: EXPANSÃO URBANA DE TRÊS RIOS	20
TABELA 2: EXPANSÃO URBANA E AS ÁREAS DE FMP	21
TABELA 3: ANÁLISE DO RISCO DE INUNDAÇÃO EM PORCENTAGEM	24

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVO GERAL	2
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2. MATERIAIS E MÉTODOS	2
2.1. ÁREA DE ESTUDO	2
2.2. RIO PARAÍBA DO SUL E SUA IMPORTÂNCIA PARA O MUNICÍPIO	4
2.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO	5
2.4 CRESCIMENTO URBANO E HABITACIONAL NAS ÚLTIMAS DÉCADAS	7
2.5 LEGISLAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL DAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO	11
2.5.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL:	12
2.5.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL	12
2.5.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	13
2.6 IMPACTOS DO USO DO SOLO NAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO	14
2.7 METODOLOGIA	17
2.7.1 ETAPA 1: DELIMITAÇÃO DAS MARGENS DO RIO PARAÍBA DO SUL	17
2.7.2 ETAPA 2: ANÁLISE TEMPORAL DA EXPANSÃO URBANA	18
2.7.3 ETAPA 3: IDENTIFICAÇÃO DE OCUPAÇÕES IRREGULARES	19
2.7.4 ETAPA 4: ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADE A ALAGAMENTOS	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
5. REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram instituídas no Brasil com o intuito de garantir a proteção de áreas ecologicamente sensíveis, como margens de rios, encostas íngremes e topos de morros. Tais espaços desempenham um papel essencial na preservação dos recursos hídricos, na estabilidade do solo e na manutenção da biodiversidade (Brasil 2012). A criação das APPs é regulamentada pela Lei Federal nº 12.651/2012, Código Florestal brasileiro, que estabelece diretrizes para a preservação e o uso sustentável dos recursos naturais. Dentre suas disposições, a lei define as Faixas Marginais de Proteção (FMP) como áreas ao longo das margens dos rios, cuja ocupação deve ser restringida para garantir a conservação dos ecossistemas e evitar a degradação ambiental.

No entanto, com o crescimento populacional e a expansão urbana acelerada, especialmente em municípios de pequeno e médio porte, como Três Rios, no estado do Rio de Janeiro, a pressão por novos espaços para habitação e infraestrutura tem levado à ocupação indevida dessas áreas protegidas. (Souza 2023) O município de Três Rios ilustra bem essa realidade. O aumento populacional significativo, aliado a recursos limitados para o planejamento urbano, tem resultado em uma ocupação desordenada, caracterizada por construções residenciais e comerciais que muitas vezes avançam sobre áreas de preservação permanente, como as margens dos rios. A ocupação ocorre predominantemente de forma irregular, com edificações frequentemente instaladas sem respeitar o recuo mínimo exigido por lei, eliminando a vegetação ciliar e reduzindo a capacidade natural de absorção de água pelo solo.

A ocupação desordenada estendida às Faixas Marginais de Proteção (FMP), dificultando a preservação dos ecossistemas naturais que deveriam ser protegidos (Souza 2023). Como consequência, a cidade enfrenta enchentes mais frequentes e intensas, o assoreamento do Rio Paraíba do Sul e o aumento do risco de desastres. Esse cenário não apenas afeta as funções naturais do rio, mas também compromete a segurança e a qualidade de vida da população residente, especialmente daqueles que vivem em áreas de áreas quanto os serviços públicos localizados nas margens do Rio (SILVA *et al.* 2016). Diante desse cenário, a gestão ambiental e urbana enfrenta desafios crescentes para mitigar os danos dessas ocupações, reforçando a necessidade de um monitoramento contínuo e rigoroso das áreas de preservação.

A ocupação irregular das Faixas Marginais de Proteção (FMP), impulsionada pelo crescimento populacional e pela expansão urbana desordenada, representa um dos principais

desafios para a gestão ambiental e urbana em municípios como Três Rios. Esse processo compromete funções ecológicas cruciais, como a preservação dos recursos hídricos e a mitigação de riscos ambientais, ao mesmo tempo em que expõe a população local a vulnerabilidades sociais e ambientais graves. Diante desse cenário, torna-se indispensável compreender os fatores que levam à ocupação dessas áreas protegidas e avaliar os impactos resultantes, de forma a propor estratégias que conciliem o desenvolvimento urbano sustentável com a conservação dos ecossistemas naturais.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os impactos da expansão territorial do município de Três Rios-RJ sobre a ocupação das faixas marginais de preservação do rio Paraíba do Sul, considerando as consequências ambientais e legais dessa ocupação nas áreas de mananciais hídricos.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contextualizar o crescimento populacional de Três Rios-RJ, analisando como essa dinâmica influenciou as construções e a ocupação irregular nas Faixas Marginais de Proteção (FMPs);
- Mapear as faixas marginais de preservação do rio Paraíba do Sul em Três Rios-RJ, identificando como áreas de ocupação são afetadas pela expansão territorial;
- Identificar as áreas de Faixas Marginais de Proteção em risco médio e alto de inundação, com base nos dados da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), avaliando as ocupações existentes e suas implicações socioambientais;
- Propor a demarcação das FMPs ao longo do Rio Paraíba do Sul, apresentando os fundamentos ambientais, sociais e legais que justificam essa proteção.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

Localizado na região Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro, o município de Três Rios (figura 1) é conhecido por abrigar o único delta triplo de rios da América Latina, formado pelo encontro dos rios Paraíba do Sul, Paraibuna e Piabanha (Portal Turismo 2020).

O município se estende por uma área de 322,843 km² e, de acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possui uma população de aproximadamente 78.346 habitantes (IBGE 2022). O clima de Três Rios é mesotérmico, com temperaturas médias que variam de 14°C a 37°C ao longo do ano. A região faz parte do bioma Mata Atlântica, abrigando dois tipos principais de fitofisionomias: Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Semidecidual (Gomes *et al* 2013).

A geografia local é caracterizada por um relevo ondulado, composto por colinas e vales, com altitudes que variam entre 270 e 360 metros. Essa topografia favorece a formação de bacias hidrográficas, influenciando processos geomorfológicos como a erosão e o assoreamento dos cursos d'água, que desempenham papel crucial na configuração hidrográfica do município (Lima 2022).

O histórico de expansão territorial de Três Rios, tem raízes em seu desenvolvimento como importante polo industrial e logístico. No final do século XIX e início do século XX, a cidade foi marcada pela construção de ferrovias, que facilitaram o transporte de café e outros produtos agrícolas, além de promoverem a instalação de indústrias (TCE-RJ 2002). A infraestrutura ferroviária contribuiu para o crescimento urbano e a transformação de Três Rios em um centro regional de comércio e serviços. Nas décadas seguintes, a cidade continuou a se expandir, impulsionada pela diversificação econômica, com a chegada de novos setores e o aumento populacional (Souza 2023).

Nos últimos anos, especialmente nas últimas duas décadas, o município experimentou uma expansão urbana acelerada, com o desenvolvimento de novos bairros residenciais e a instalação de polos industriais (Oliveira 2014). A expansão, muitas vezes, ocorre em áreas anteriormente rurais ou próximas a zonas ambientalmente sensíveis, como as Áreas de Preservação Permanente (APPs) que protegem rios, córregos e outros mananciais hídricos (Souza 2023). O processo de crescimento territorial, no entanto, trouxe desafios ambientais, como o uso inadequado do solo e a pressão sobre os recursos naturais. As políticas públicas buscam equilibrar o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, mas o rápido crescimento urbano continua a colocar em áreas de risco protegidas.



Figura 1. Mapa de localização do Município de Três Rios - Rio de Janeiro

2.2. RIO PARAÍBA DO SUL E SUA IMPORTÂNCIA PARA O MUNICÍPIO

Desde o período colonial, o rio foi uma rota importante para o transporte e comércio de mercadorias, como ouro e café, que eram escoados das áreas produtoras para os portos. Esse contexto histórico contribuiu para o desenvolvimento de cidades ao longo de suas margens, como Três Rios, que cresceu em torno das atividades ligadas ao rio (Souza 2023).

O Rio Paraíba do Sul corta a cidade de Três Rios e se destaca por sua extensão de cerca de 1.150 km, começando na Serra da Bocaina, em São Paulo, onde se forma a partir da confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna. Seu percurso segue para o nordeste, passando por São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, até desaguar no Oceano Atlântico, em São João da Barra. Este rio é um dos mais importantes do sudeste brasileiro, abrangendo uma bacia que beneficia várias cidades e inclui como fonte primária de água para consumo e geração de energia hidrelétrica (Agência Nacional de Água e Saneamento Básico 2024).

O Rio Paraíba do Sul, é primário abastecedor de água no município de Três Rios, aproximadamente 30.155 domiciliados fazem uso da água tratada pela Concessionária SAAETRI, o que ressalta ainda mais a sua importância para a população local (SAAETRI 2024). Contudo, a crescente urbanização ao longo de suas margens e de seus afluentes levanta sérias preocupações sobre a gestão ambiental, incluindo a poluição da água e a degradação de habitats e enfrenta uma situação alarmante devido à urbanização e à ocupação irregular em suas margens. A manipulação indevida das faixas marginais pode resultar em sérios impactos

ambientais, como a redução da qualidade da água e a perda de habitats naturais, além de acidentes que afetam a população ocupante de áreas ribeirinhas (Mello *et al* 2023).

2.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO

A proteção dos recursos ambientais visa garantir que ações sustentáveis promovam a preservação e o uso responsável dos bens naturais, assegurando a disponibilidade de serviços ecossistêmicos essenciais para as futuras gerações. Esse objetivo abrange a conservação da biodiversidade, a proteção das faixas marginais de rios e a gestão responsável dos recursos hídricos e do solo, elementos essenciais para um desenvolvimento equilibrado e para a mitigação de impactos em áreas de preservação permanente (Effect Cool 2020).

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) contribuem para a proteção da vegetação nativa, a conservação da biodiversidade e a preservação de habitats naturais endêmicos localizados nas margens dos rios. Além disso, desempenham um papel essencial na mitigação de desastres, como deslizamentos de encostas e inundações, que podem ser agravados pela ocupação irregular das margens dos mananciais hídricos. Regulamentadas pelo Código Florestal, as APPs são essenciais para a conservação de ecossistemas, incluindo margens de rios, encostas e topos de morro. A legislação estabelece restrições quanto ao uso do solo nessas áreas, visando à preservação dos recursos hídricos, ao controle da erosão e à proteção da biodiversidade. Segundo o Código Florestal, entende-se como APP:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

A demarcação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) requer critérios técnicos e geográficos, levando em consideração fatores como a largura do curso d'água e a declividade do terreno. No entanto, a aplicação efetiva dessas normas enfrenta desafios, especialmente em áreas urbanizadas e em expansão, onde frequentemente ocorrem conflitos entre a preservação ambiental e o uso do solo. Essa situação demanda um planejamento territorial rigoroso e uma fiscalização eficaz. De acordo com o Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, é necessário cumprir as seguintes exigências:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

Nesse contexto, as faixas marginais de proteção (FMP) são componentes essenciais das Áreas de Preservação Permanente (APPs), e é fundamental para proteger os corpos hídricos da ocupação irregular de suas margens. Edificações erguidas nas margens de rios e lagoas estão permanentemente sujeitas a enchentes, provocadas pelo transbordo natural em períodos de chuva e agravadas pela impermeabilização do solo, que impede a drenagem das águas pluviais, o que pode colocar em risco não apenas a qualidade ambiental, como também a vida das pessoas (Costa 2019). De acordo com a Lei Estadual nº 1130, de 12 de fevereiro de 1987, entende-se como FMP:

Faixas Marginais de Proteção (FMP) são faixas de terra às margens de rios, lagos, lagoas e reservatórios d'água, necessárias à proteção, defesa, conservação e operação de sistemas fluviais e lacustres. Essas faixas de terra são de domínio público e suas larguras são determinadas em projeção horizontal, considerados os níveis máximos de água (NMA), de acordo com as determinações dos órgãos federais e estaduais.

A demarcação da Faixa Marginal de Proteção (FMP) considera as variações sazonais do corpo hídrico, avaliando os fluxos normais e expansivos, bem como a possibilidade de mudanças nas margens. Esse processo envolve delimitar a calha menor e a calha maior do curso d'água, com base na média máxima de vazão durante períodos de cheia e a mínima em períodos de estiagem. O Instituto Estadual do Ambiente (Inea) utiliza uma vazão de entrada recorrente a cada 10 anos para definir uma seção ampliada do corpo hídrico, resultando em um FMP de maior largura. Pela constituição Estadual as APPs as FMPs são definidas como áreas de proteção de margens de corpos hídricos e por isso, utiliza-se os critérios da Lei 12.651/2012 que já foi citado acima para delimitar sua largura.

A atuação integrada das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e das faixas marginais de proteção (FMPs) forma uma rede eficaz de proteção ambiental ao longo das margens de rios e lagos. Promovem o amortecimento e reduzem os impactos da ocupação humana desordenada, controlando a poluição, preservando a biodiversidade e mitigando desastres, como inundações e erosão. A harmonização entre essas zonas de proteção é fundamental para garantir a resiliência dos ecossistemas aquáticos e a sustentabilidade dos

recursos hídricos, beneficiando tanto a natureza quanto as comunidades que dependem desses recursos para sua qualidade de vida (Souza 2023).

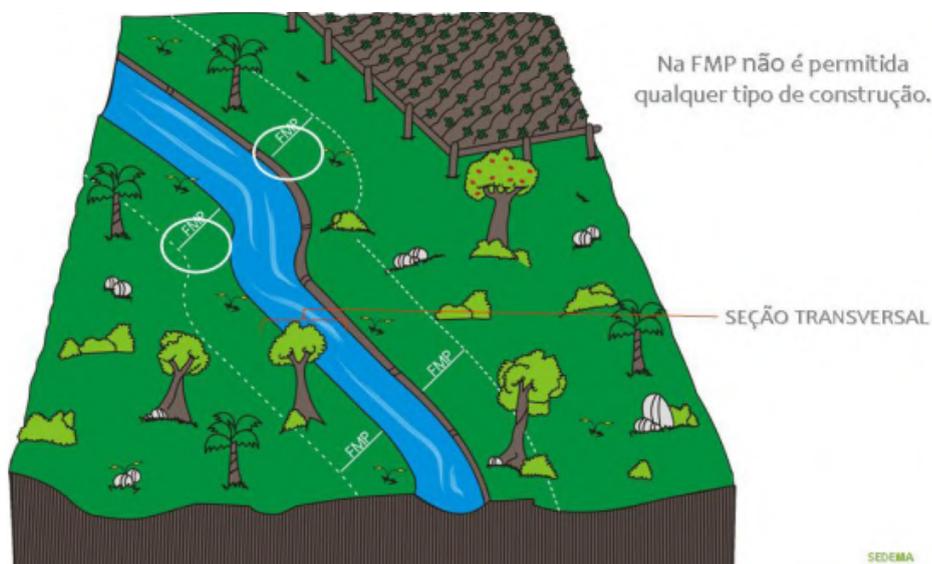


Figura 2. Ilustração das áreas de FMP (Faixa Marginal de Proteção). Fonte: Inea, 2010

2.4 CRESCIMENTO URBANO E HABITACIONAL NAS ÚLTIMAS DÉCADAS

Nos anos de 1985, 2000 e 2021, o município de Três Rios apresentou variações significativas no crescimento populacional e territorial. Em 1985, a população foi registrada em 83.823 habitantes (Anuário Estatístico do Brasil 1985). No ano 2000, houve uma redução para 71.976 habitantes (TCERJ, 2008. p.8). Posteriormente, em 2022, a população voltou a crescer, alcançando 78.346 habitantes (IBGE 2022).

Na década de 1980, a economia local foi impulsionada principalmente pela indústria, com destaque para os setores têxtil, de vestuário, e metalúrgico. A presença desses setores era relevante, gerando lucros e movimentando a economia. Além disso, o comércio e os serviços complementam o cenário econômico, e a agricultura e a pecuária tinham papel secundário, voltados para o consumo local e regional. A agricultura e a pecuária também foram relevantes, embora menos proeminentes do que nas décadas anteriores. O aumento da população e a localização estratégica da cidade, com acesso facilitado por rodovias e ferrovias, ajudando a contribuir para o comércio local e a diversificação econômica (Prefeitura Três Rios 2023).

No início dos anos 2000, observou-se uma brusca redução no número de habitantes em Três Rios. Essa diminuição na taxa de crescimento populacional pode ser atribuída à incapacidade da economia municipal de empregar a mesma quantidade de mão de obra que absorvia anteriormente. A economia do município passou por uma transformação em relação

à década de 1980. Embora, nos anos 2000, a indústria ainda desempenhasse um papel importante, com destaque para a fabricação industrial de alimentos e a produção de cerâmica vermelha, o processo de desindustrialização impactou significativamente cidades médias e pequenas, como Três Rios. Esse fenômeno resultou em um declínio gradual na construção e reparação de veículos ferroviários devido à falta de investimentos no setor ferroviário. Entretanto, o município apresentava condições locais favoráveis para o desenvolvimento da indústria de autopeças, em razão do crescimento da indústria automotiva na região do Médio Paraíba e na área limítrofe do estado de Minas Gerais (TCE- RJ 2002).

Em 2021, a economia de Três Rios se destacou pelo aumento na criação de Microempreendedores Individuais (MEIs). O município registrou um total de 881 MEIs e 321 pequenas, médias e grandes empresas, resultando em 1.202 novos CNPJs, o que representa um registro importante desde a implementação da lei do MEI em 2009. Essa expansão foi atribuída a medidas pela prefeitura para enfrentar os desafios impostos pela pandemia. Atualmente, Três Rios continua a diversificar sua economia. O setor industrial, que inclui indústrias têxteis, metalúrgicas e de transformação, ainda desempenha um papel importante. Além disso, o comércio e a prestação de serviços têm se expandido, refletindo uma estratégia municipal voltada para o crescimento econômico sustentável. (Jornal EntreRios 2022)

O crescimento habitacional reflete as transformações populacionais e econômicas enfrentadas por Três Rios. Durante a década de 1980, a redução populacional foi diretamente influenciada pelo declínio da economia brasileira, marcada por cortes nos investimentos estatais, privatizações, restrições às indústrias e aumento da inflação. Nesse contexto, a fábrica Santa Matilde, que era uma das principais produções do município, exercendo grande influência na economia local, começou a apresentar sinais de desaceleração. Dependente de financiamentos públicos, a fábrica acabou entrando em falência, ilustrando o impacto direto das adversidades econômicas nacionais sobre a estagnação econômica e social do município, que se estendeu por cerca de vinte anos (Oliveira 2014).

Entre os anos 2000 e 2020, o município de Três Rios experimentou um crescimento habitacional, impulsionado tanto pelo aumento na oferta de imóveis residenciais e comerciais quanto pela expansão do setor educacional e industrial. As atividades da UFRRJ na cidade, iniciadas em 1998 como turmas fora de sede vinculadas ao Instituto de Ciências Humanas e Sociais de Seropédica, alcançaram um marco importante em 2009, com a criação do curso de Direito e do Instituto Três Rios, que se tornou o décimo primeiro instituto na estrutura da universidade. Em 2010, foi criado o curso de Gestão Ambiental, refletindo o crescente interesse e a demanda dos profissionais na área de preservação ambiental, um tema cada vez

mais relevante. O Instituto Três Rios (ITR) continua a se expandir nos anos seguintes, com o aumento do número de cursos de graduação e pós-graduação. Atualmente, o ITR oferece quatro cursos de graduação ativos: Administração, Economia, Direito e Gestão Ambiental, e, a partir de 2025, contará com o curso de Ciência de Dados. Além disso, o instituto disponibiliza um curso de pós-graduação Lato Sensu (Direito) e um curso de pós-graduação Stricto Sensu (Direito), com início também previsto para 2025 (Instituto Três Rios 2024).

Três Rios, reconhecida como tecnopolo por abrigar grandes indústrias, viu sua infraestrutura educacional se expandir ainda mais com a chegada da Univértix em 2015. A Universidade Suprema, inaugurada em 2018 com o objetivo de implantar uma escola de medicina no município, também contribuiu para essa transformação. A presença dessa instituição foi fundamental para o avanço sustentável da região, promovendo o desenvolvimento industrial e comercial. (Suprema 2024; Univértix 2024). Além disso, o município consolidou sua posição como polo educacional ao contar com cursos técnicos e instituições de ensino a distância, como o Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ) que iniciou as atividades em 2002 (CEDERJ, 2020), que desempenhou um papel crucial nesse processo. A chegada dessas instituições atraiu um número expressivo de estudantes de outras localidades, aumentando a demanda por moradia e estimulando a construção de residências estudantis e outros tipos de imóveis. Paralelamente, projetos habitacionais como os do Programa Minha Casa, Minha Vida foram implementados, ampliando o acesso à moradia para diversas famílias (Vital *et al* 2023).

A análise do crescimento populacional e da expansão territorial do município revela impactos diretos sobre as faixas marginais de proteção (FMP), como observado nas figuras 3, 4 e 5. O aumento da densidade populacional intensifica a pressão sobre áreas não edificantes, resultando em intervenções que comprometem suas funções ambientais e afetam as paisagens nativas. Habitações sem infraestrutura adequada nessas áreas elevam a vulnerabilidade dos moradores, criando riscos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde e segurança da população ribeirinha.

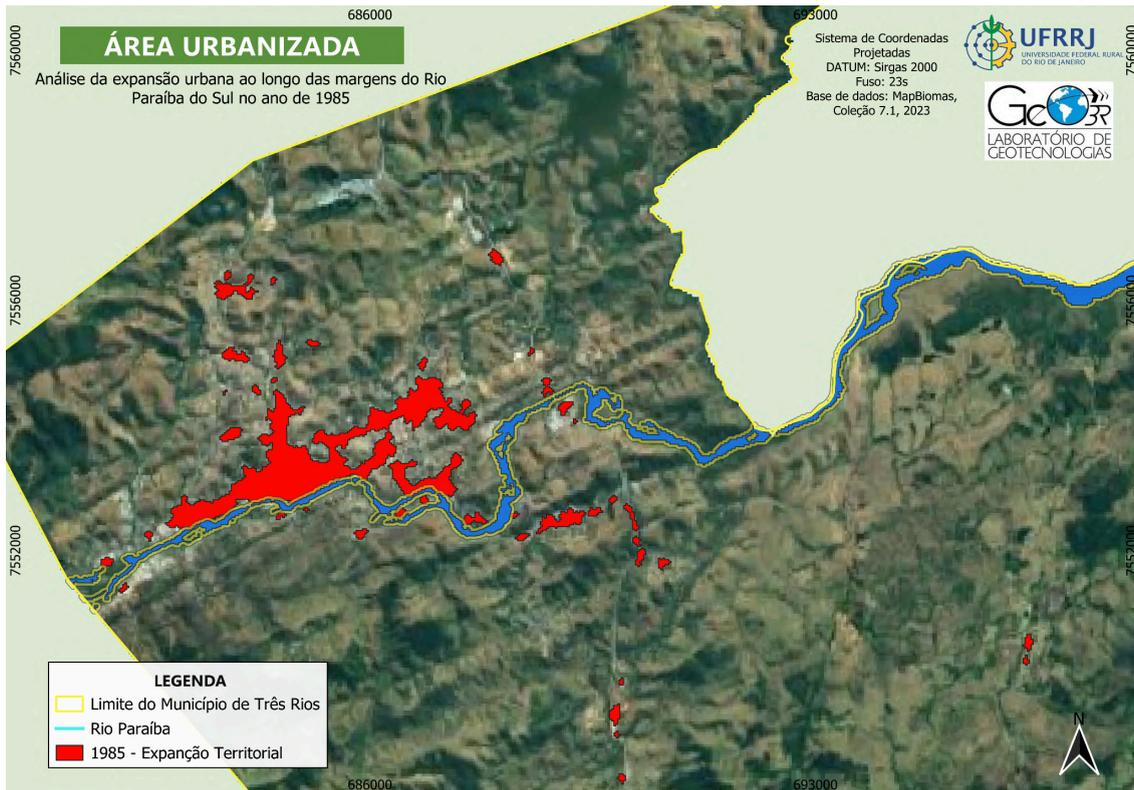


Figura 3. Representação da área urbanizada do município de Três Rios no ano de 1985

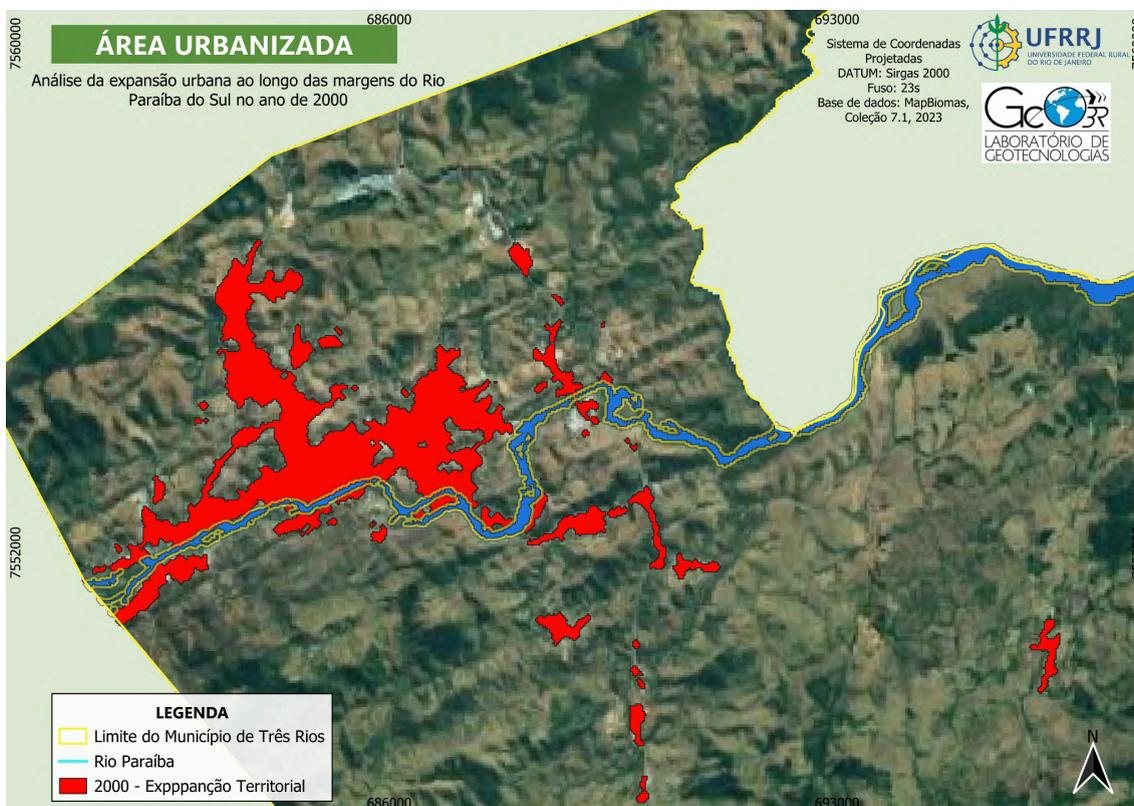


Figura 4. Representação da área urbanizada do município de Três Rios no ano de 2000

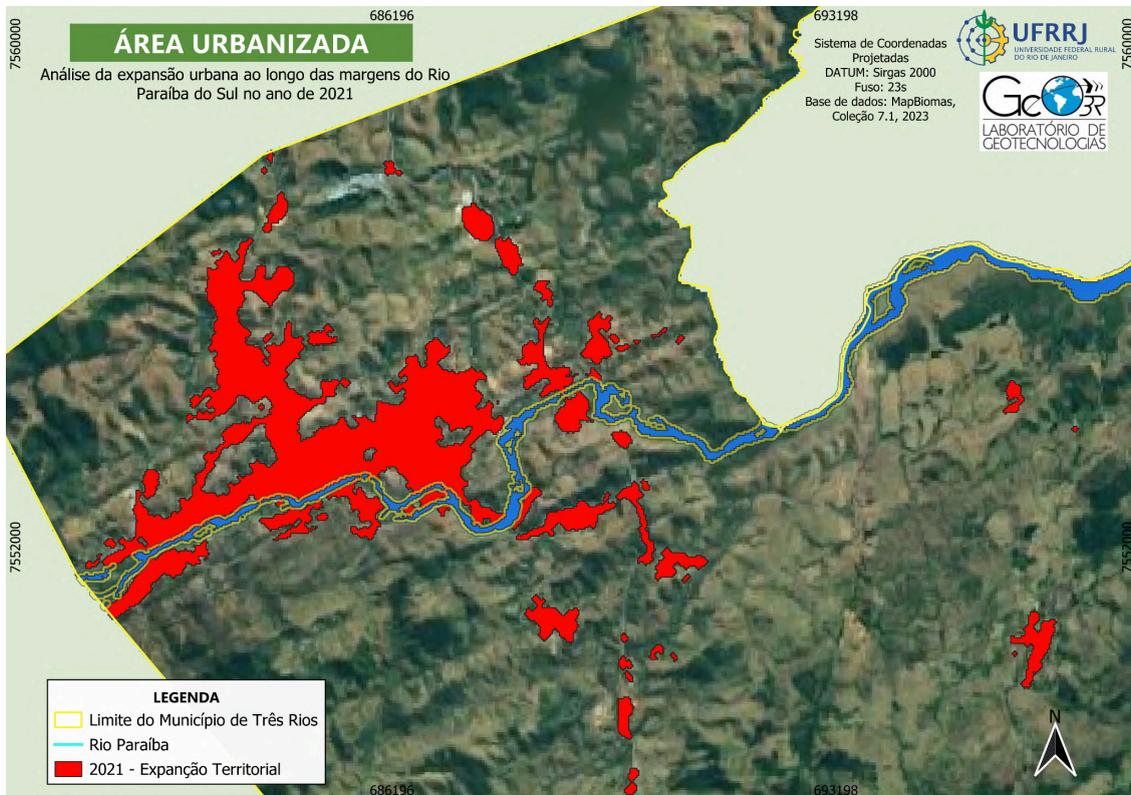


Figura 5. Representação da área urbanizada do município de Três Rios no ano de 2021

2.5 LEGISLAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL DAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO

O crescimento urbano desordenado e a ocupação irregular nas áreas urbanas têm impactos nos recursos naturais, especialmente nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Faixas Marginais de Proteção (FMPs) (Oliveira *et al* 2018). Esse território é essencial para a proteção de mananciais hídricos e estabilidade do solo, mas, em municípios como Três Rios, a expansão territorial ameaça essas zonas ecologicamente sensíveis, colocando em risco sua função de mitigação de desastres naturais e preservação da biodiversidade. (INEA 2010)

Assim, para compreender a evolução e a aplicação das normas voltadas à proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Faixas Marginais de Proteção (FMPs), as legislações serão organizadas em ordem cronológica e subdivididas em tópicos. Desta forma, a estrutura visa proporcionar uma análise clara e didática, destacando as principais mudanças e atualizações legais, desde o nível federal até o municipal.

2.5.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL:

Art. 4º O art. 4º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com as seguintes alterações:

III-B - ao longo das águas correntes e dormentes, as áreas de faixas não edificáveis deverão respeitar a lei municipal ou distrital que aprovar o instrumento de planejamento territorial e que definir e regulamentar a largura das faixas marginais de cursos d'água naturais em área urbana consolidada, nos termos da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, com obrigatoriedade de reserva de uma faixa não edificável para cada trecho de margem, indicada em diagnóstico socioambiental elaborado pelo Município;

O art. 22º da Lei nº 14.285, de 2021, passa a vigorar acrescido do seguinte:

§ 5º Os limites das áreas de preservação permanente marginais de qualquer curso d'água natural em área urbana serão determinados nos planos diretores e nas leis municipais de uso do solo, ouvidos os conselhos estaduais e municipais de meio ambiente.

As APPs e FMPs são regulamentadas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/2012, que estabelece diretrizes para proteger recursos hídricos, reduzir erosão e preservar a biodiversidade. Em 2021 a lei 14.285, de 29 de dezembro, alterou as Leis 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União; e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.

Art. 4º: § 10. Em áreas urbanas consolidadas, ouvidos os conselhos estaduais, municipais ou distrital de meio ambiente, lei municipal ou distrital poderá definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no inciso I do caput deste artigo, com regras que estabeleçam:

I – a não ocupação de áreas com risco de desastres;

II – a observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico, se houver;

2.5.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

A Lei nº 1.130/1987, por sua vez, define as faixas marginais de proteção como áreas de especial interesse estadual, sujeitas a regulamentos para proteger os sistemas fluviais e lacustres contra intervenções que possam prejudicar a estabilidade ambiental.

Art. 3º Consideram-se de Interesse Especial do Estado as seguintes áreas:

VI - Áreas de proteção de rios, ilhas fluviais e lacustres, lagos, lagoas e reservatórios;

Art. 9: I - rios: a largura das faixas correspondentes as áreas de interesse especial será demarcada pela Superintendência Estadual de Rios e Lagoas - SERLA e pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA, a partir do eixo do curso d'água;

Parágrafo único - As faixas marginais de proteção de rios, lagos, lagoas e reservatórios d'água previstas neste artigo, são as faixas de terra necessárias à proteção, à defesa, à conservação e operação de sistemas fluviais e lacustres, determinadas em projeção horizontal e considerados os níveis máximos de água (NMA), de acordo com as determinações dos órgãos Federais e Estaduais competentes.

Complementando a regulamentação, o Decreto Estadual nº 42.484/2010 estabelece diretrizes adicionais para a recuperação e proteção das APPs, incluindo a possibilidade de convênios entre o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e municípios para demarcar as FMPs, desde que estes forneçam periodicamente o cadastro georreferenciado dessas áreas.

Art. 1º- O Instituto Estadual do Ambiente (INEA) poderá celebrar convênios com os Municípios do Estado do Rio de Janeiro, tendo como objeto a transferência do procedimento de demarcação da Faixa Marginal de Proteção (FMP) de lagos, lagoas, lagunas e cursos d'água estaduais localizados nos referidos municípios, prevista no artigo 3º da Lei estadual nº 650, de 11 de janeiro de 1983, nos termos da Lei federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e do Decreto nº 42.356, de 16 de março de 2010.

Art. 2º - Os Municípios deverão apresentar ao INEA, bimestralmente, o cadastro georreferenciado das FMP's demarcadas.

2.5.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

No município de Três Rios, as normas estaduais e federais são complementadas por legislações locais, como a Lei Municipal nº 3.053/2007, que trata da proteção ambiental e da delimitação de áreas especialmente protegidas.

O Art. 24 da referida lei afirma que:

As áreas especialmente protegidas, sujeitas a regime jurídico especial, são os definidos neste capítulo, cabendo ao Município sua delimitação, quando não definidos em lei.

O Art. 25 classifica as áreas especialmente protegidas, sendo:

V – as áreas de proteção paisagística (APP).

No Plano Diretor do município de Três Rios, instituído pela Lei 3.906 de 2013, trata as Áreas de Preservação Permanente (APPs) como zonas prioritárias para a conservação, onde o uso do solo é regulamentado para proteger os recursos naturais.

Art. 38 – As Áreas de Preservação Permanente (APP) correspondem às áreas que apresentam restrições a ocupação urbana e rural decorrentes das suas características morfológicas, geológicas e hídricas e as normas estabelecidas na Lei Federal 4771/65, Código Florestal e a Lei Municipal 3035/07 Código de Meio Ambiente do Município de Três Rios.

§ 1º - As áreas antropizadas situadas às margens de cursos d'água poderão solicitar a redução da Faixa Marginal de Proteção/ Área de Proteção Permanente (PMP/APP), conforme previsto no Art. 4º do Decreto Estadual de nº. 42.356 de 16 de março de

2010, sem prejuízo do atendimento das demais restrições emanadas da legislação vigente.

A expansão urbana deve, portanto, respeitar essas áreas sensíveis, conforme:

Art. 42 - O Município de Três Rios alcançará o desenvolvimento sustentável mediante os seguintes objetivos:

I. Valorização, preservação, recuperação e exploração racional de seus recursos naturais de forma a compatibilizar as necessidades sociais e econômicas da população sem criar risco e danos ao ambiente que comprometam a qualidade de vida das gerações futuras;

II. O ordenamento territorial do Município deve assegurar o justo equilíbrio entre as áreas urbanas, rurais e naturais;

V. O ordenamento territorial do município deverá promover a adequada distribuição espacial da população e das atividades econômicas, objetivando a integração rural-urbana, a constituição de rede equilibrada de núcleos urbanos, a sustentabilidade ambiental e a gestão municipal compatível.

A recente Resolução COMDEMA nº 003/2022 complementa a legislação ambiental local, regulamentando a compensação para intervenções em APPs. Esse mecanismo exige o cálculo de compensação ambiental com base nos impactos das atividades realizadas em áreas protegidas, destinando os valores arrecadados para projetos de conservação ambiental e para o Fundo Municipal de Meio Ambiente.

Art. 1º - Dispõe sobre a regulamentação do cálculo de compensação ambiental para intervenção em APP – Área de Preservação Permanente - no âmbito do município de Três Rios.

Art. 4º - O cálculo para compensação ambiental deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.

Art 5º - As proporções mínimas aplicáveis a que se refere esta Resolução serão definidas, observando-se o impacto ambiental (porte e potencial poluidor) do empreendimento ou atividade, multiplicando-se a área de intervenção em APP(...)

Art. 6º - Os valores do cálculo de compensação ambiental pela intervenção em APP que trata o caput acima, poderão, prioritariamente:

I – Serem convertidos à execução de medidas de apoio a implantação e manutenção de Unidades de Conservação, através de processo administrativo, parcialmente ou em sua totalidade, visando os interesses da coletividade e os princípios da Administração Pública;

II – Serem destinados à execução e/ou apoio a projetos ambientais selecionados pela secretaria Municipal de Meio Ambiente;

III - Serem depositados diretamente no Fundo Municipal de Meio Ambiente. (deverão, não poderão)

2.6 IMPACTOS DO USO DO SOLO NAS FAIXAS MARGINAIS DE PROTEÇÃO

O uso e ocupação irregular das Faixas Marginais de Proteção (FMP) representam um dos maiores desafios para a gestão ambiental e o desenvolvimento urbano sustentável. (Corrêa

2019). As áreas que margeiam cursos d'água como o Rio Paraíba do Sul, são essenciais para o equilíbrio ecológico, desempenhando funções vitais para o ciclo hidrológico e a conservação da biodiversidade. A vegetação nativa das FMPs, ao proteger as margens dos rios, regula o escoamento superficial e facilita a infiltração de água no solo, promovendo a recarga dos aquíferos e mitigando os riscos de enchentes (Pereira 2023)

No entanto, a expansão urbana e a falta de regularização fundiária têm levado a uma ocupação desordenada das FMPs, resultando na remoção da vegetação e no aumento de áreas impermeabilizadas. Essas intervenções alteram drasticamente o fluxo natural das águas e intensificam problemas como erosão do solo, sedimentação e poluição dos cursos d'água (Regulamentação Fundiária Urbana em áreas de Preservação Permanente 2018). A falta de cobertura vegetal, que normalmente agiria para estabilizar as margens dos rios, reduz a capacidade de absorção do solo e intensifica o escoamento superficial, tornando as áreas urbanas adjacentes mais vulneráveis a enchentes e deslizamentos durante períodos de chuvas intensas (IPEA 2020).

As consequências dessas ocupações irregulares não se limitam ao meio ambiente, mas gera também impactos para a população local. Em 11 de janeiro de 2021, chuvas intensas na cidade levaram ao decreto de estado de calamidade pública. De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia, foram registrados 74,6 milímetros de chuva em apenas uma hora (INMET 2021). A Defesa Civil informou que a tempestade causou a morte de uma criança de 8 anos, que estava em um veículo arrastado para dentro de um córrego no bairro Purys. Além disso, cerca de 100 pessoas ficaram desalojadas, destacando os riscos das ocupações irregulares em áreas de risco para os moradores (TV Penedo 2021).

Outro exemplo ocorreu em 6 de outubro de 2023, quando um temporal intenso provocou alagamentos em diversos bairros, deixando casas, estabelecimentos e ruas submersas. No bairro Várzea do Otorino, uma chuva intensa acumulou 75 mm em 2h30min, resultando na inundação do primeiro andar de diversas residências e deixando 49 pessoas desabrigadas. A ausência de planejamento urbano adequado nas Faixas Marginais de Proteção (FMPs) agrava os impactos das chuvas, comprometendo diretamente a qualidade de vida e a segurança dos moradores (G1 2023).

Além disso, em 4 de setembro de 2024, uma operação da Polícia Civil de Minas Gerais, denominada Blue Pool, foi deflagrada para investigar crimes ambientais, estelionato e lavagem de dinheiro em Juiz de Fora (MG), Leopoldina (MG) e Três Rios (RJ), incluindo a venda fraudulenta de terrenos em áreas de preservação ambiental. Essa operação destacou

como a ocupação irregular também pode estar ligada a práticas ilegais, agravando ainda mais os desafios de gestão ambiental e de regularização fundiária na região (Leopoldinense 2024). Assim, as ocupações desordenadas das FMPs comprometem não só o ambiente local, mas também a segurança e o bem-estar das comunidades que habitam áreas próximas, expondo-as a desastres e aos custos financeiros associados ao manejo das crises ambientais recorrentes (Corrêa 2016).



Figura 6. Alagamento da praça São Sebastião após chuva intensa - Três Rios. Fonte: TV Penedo, 2021



Figura 7. Alagamento do bairro Várzea do Otorrino após chuva intensa - Três Rios. Fonte: G1, 2023

2.7 METODOLOGIA

Este estudo foi realizado a partir de uma abordagem metodológica estruturada em quatro etapas principais, abrangendo revisão bibliográfica, análise espacial e interpretação dos resultados. A revisão bibliográfica inicial foi essencial para fundamentar o estudo nos principais marcos legais, como o Código Florestal Brasileiro, e bases de dados relevantes, incluindo as coleções do MapBiomas, CPRM e dados do IBGE. Esses materiais ofereceram subsídios teóricos e técnicos para uma análise mais aprofundada do tema.

2.7.1 ETAPA 1: DELIMITAÇÃO DAS MARGENS DO RIO PARAÍBA DO SUL

A área de estudo foi definida considerando as margens do Rio Paraíba do Sul no trecho urbano do município de Três Rios. Para a análise, foram utilizados shapefiles da Coleção 7.1 do MapBiomas de 2023, que fornecem informações atualizadas sobre o uso e cobertura do solo, bem como dados hidrográficos oficiais disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), garantindo maior precisão nas delimitações.

A definição das Faixas Marginais de Proteção (FMPs) foi realizada aplicando-se um buffer de 100 metros ao longo de ambas as margens do rio, conforme determina o artigo 4º do Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012). Esse procedimento atende à obrigatoriedade legal de preservação de uma faixa de 100 metros em áreas urbanas, medida a partir da borda da calha do leito regular do rio.

O software QGIS foi utilizado como principal ferramenta de geoprocessamento para realizar medições e delimitações. Durante o processo, constatou-se que a largura do rio no trecho urbanizado variava de 50 a 200 metros, o que reforça a adequação da escolha do buffer de 100 metros para representar como FMPs de maneira consistente. Nos trechos onde os dados hidrográficos oficiais apresentaram lacunas ou baixa resolução, optou-se por realizar validações manuais. Essas validações foram complementadas com consultas a informações cartográficas disponíveis em bancos de dados municipais e estaduais.

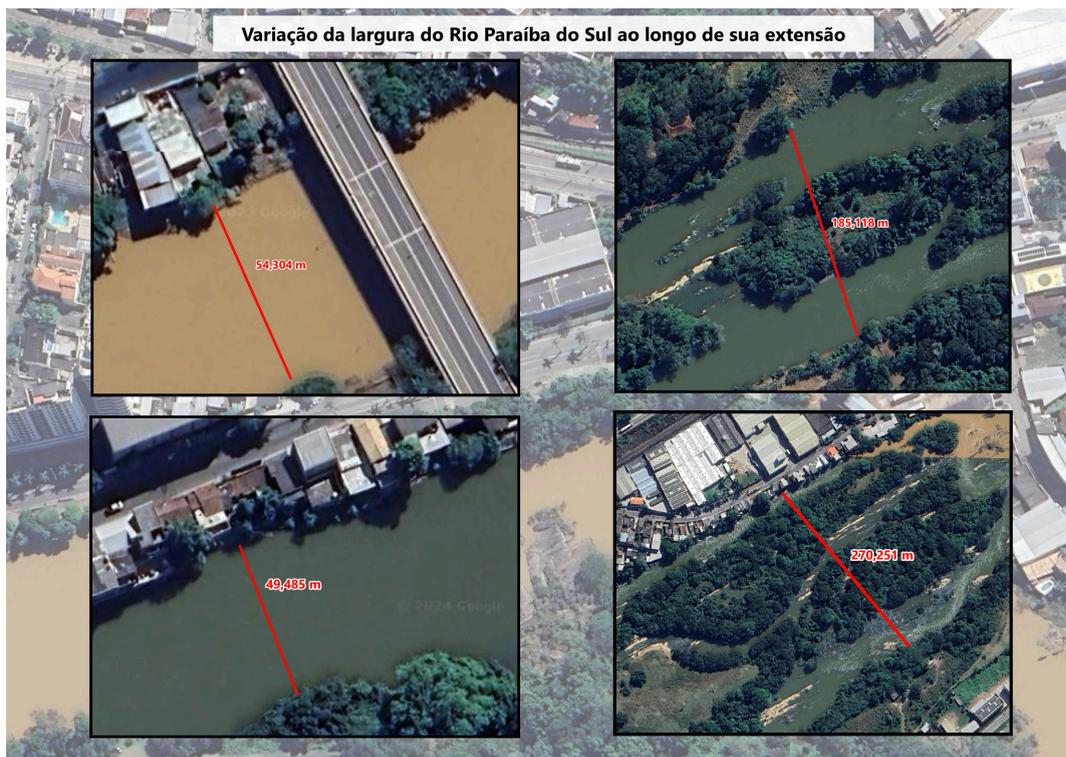


Figura 8. Variação da largura do Rio Paraíba do Sul ao longo de sua extensão no município de Três Rios

2.7.2 ETAPA 2: ANÁLISE TEMPORAL DA EXPANSÃO URBANA

Foi realizada uma análise detalhada da expansão urbana do município de Três Rios, abrangendo os anos de 1985, 2000 e 2021. Para esse estudo, foram utilizados dados sobre áreas não vegetadas e corpos d'água extraídos da Coleção 7.1 do MapBiomas 2023, processados no software QGIS, versão 3.40, que permitiu o geoprocessamento e a análise espacial de alta precisão.

As imagens do satélite Landsat, disponíveis na coleção do MapBiomas e no Google Satélite, complementam a análise, fornecendo informações adicionais sobre mudanças no uso e ocupação do solo. Para as análises temporais, foi utilizado o plugin do QGIS em conjunto com a ferramenta *timelapse* do Google Earth, permitindo uma visualização da evolução urbana ao longo dos anos selecionados.

Os mapas gerados foram validados, garantindo a confiabilidade e a precisão das informações específicas. Esses mapas demonstram a evolução da ocupação urbana, com ênfase nas áreas próximas às margens do Rio Paraíba do Sul, evidenciando as transformações mais significativas e os impactos do crescimento urbano sobre as faixas marginais de proteção (FMPs).

2.7.3 ETAPA 3: IDENTIFICAÇÃO DE OCUPAÇÕES IRREGULARES

Com base na delimitação das Faixas Marginais de Proteção (FMPs) e nos dados de expansão urbana, foram gerados polígonos no software QGIS para identificar as ocupações irregulares presentes nessas áreas. A interseção entre os shapefiles das APPs do rio e das áreas urbanizadas possibilitou o cálculo das áreas ocupadas irregularmente, assim como as porcentagens de irregularidade em relação à extensão total das FMPs na zona urbana de Três Rios.

Os resultados obtidos foram interpretados considerando os aspectos legais e socioeconômicos envolvidos. A análise destacou os impactos negativos do crescimento urbano desordenado, evidenciando a ausência de políticas públicas específicas ao ordenamento territorial e à gestão ambiental.

No âmbito jurídico, foram realizadas comparações entre a ocupação identificada e os dispositivos da legislação federal, como o Código Florestal Brasileiro, além das normas nacionais regulamentares, incluindo o Plano Diretor de Três Rios e as diretrizes do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA).

2.7.4 ETAPA 4: ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADE A ALAGAMENTOS

A quarta e última etapa do estudo envolveu a delimitação das áreas suscetíveis a alagamentos, utilizando dados fornecidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). O shapefile correspondente foi inserido no software QGIS, permitindo a identificação de que os níveis de suscetibilidade a alagamentos na área urbanizada de Três Rios são exclusivos como médio e alto.

Com base nessa delimitação, foi realizada a interseção entre as áreas de suscetibilidade média e alta e a área urbanizada de 2021, conforme os dados do MapBiomias. Esses cruzamentos possibilitaram o cálculo, em porcentagens, dos níveis de alagamento e a determinação das probabilidades de risco para a área urbana do município.

Na sequência, efetuou-se uma análise envolvendo a interseção entre os shapefiles de suscetibilidade a alagamentos (médio e alto), as áreas urbanizadas e o buffer de 100 metros delimitados na segunda etapa da metodologia. Essa abordagem teve como objetivo quantificar as áreas de inundação provável que possuem construções localizadas dentro das Faixas Marginais de Proteção (FMPs) do Rio Paraíba do Sul. Os resultados forneceram uma base detalhada para avaliar os impactos das ocupações nessas áreas vulneráveis, subsidiando estratégias para o planejamento urbano e a mitigação de riscos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma análise da expansão urbana de Três Rios ao longo dos anos de 1985, 2000 e 2021 revelou um crescimento notável na área ocupada do município, refletindo um processo de urbanização acelerada e transformações no uso do solo. Entre 1985 e 2000, a área urbanizada aumentou de 4.036 km² para 10.293 km², representando um crescimento expressivo de 155%.

O aumento pode estar associado a fatores como o crescimento demográfico, o desenvolvimento da infraestrutura e a intensificação da atividade econômica na região. No entanto, entre 2000 e 2021, a taxa de expansão foi mais moderada, atingindo 13.679 km², o que representa um acréscimo de 32,8%. Esse padrão de crescimento mais controlado pode refletir esforços de planejamento urbano mais eficazes e uma maior conscientização sobre as limitações ambientais, conforme orientado pelo Código Florestal.

Tabela 1: Expansão urbana de Três Rios

EXPANSÃO URBANA DE TRÊS RIOS		
ANO	KM ²	CRESCIMENTO EM PORCENTAGEM
1985	4,036	-
2000	10,293	155%
2021	13,679	32,8%

Ao analisar a interação entre a expansão urbana e as Faixas Marginais de Proteção (FMP), observa-se um aumento na área ocupada das FMPs ao longo do tempo, embora sua proporção em relação à área urbanizada tenha sido totalmente diminuída. Em 1985, a área ocupada pelas FMPs era de 0,147 km² (14,7 hectares), correspondendo a 3,64% da área urbanizada. No ano 2000, essa ocupação subiu para 0,347 km² (34,7 hectares), representando 3,37% da área urbanizada. Em 2021, a área das FMPs atingiu 0,417 km² (41,7 hectares), equivalente a 3,05% da área urbanizada.

Os dados indicam que, embora a área ocupada pelos FMPs tenha aumentado em valores consideráveis, houve uma redução proporcional em relação à expansão geral da área urbana do município. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que o crescimento da área urbanizada ao longo dos anos trouxe novas intervenções territoriais sobre as FMPs, ampliando a ocupação dessas áreas de proteção. No entanto, a redução percentual indica que, em termos relativos, a pressão sobre as Faixas Marginais de Proteção (FMPs) foi menor em

comparação com o ritmo acelerado de urbanização no município. O cenário atual demonstra não apenas uma expansão urbana significativa, mas também uma necessidade de fortalecer o planejamento territorial e intensificar a fiscalização para proteger áreas ambientalmente sensíveis.

Tabela 2: Expansão urbana e as áreas de FMP

ANO	KM ²	ÁREA DE FMP EM KM ²	ÁREA DE FMP EM PORCENTAGEM
1985	4,036	0,147	3,64%
2000	10,293	0,347	3.37%
2021	13,679	0,417	3,05%

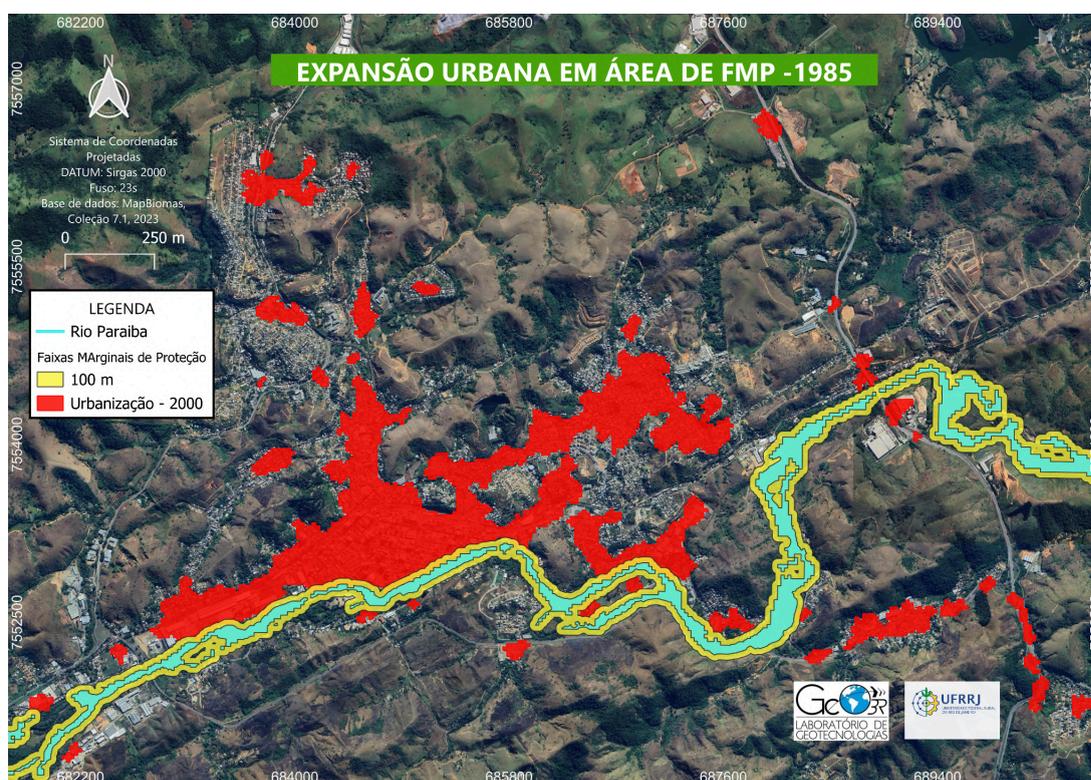


Figura 9. Expansão urbana do município de Três Rios no ano de 1985 e as construções em áreas de FMPs.

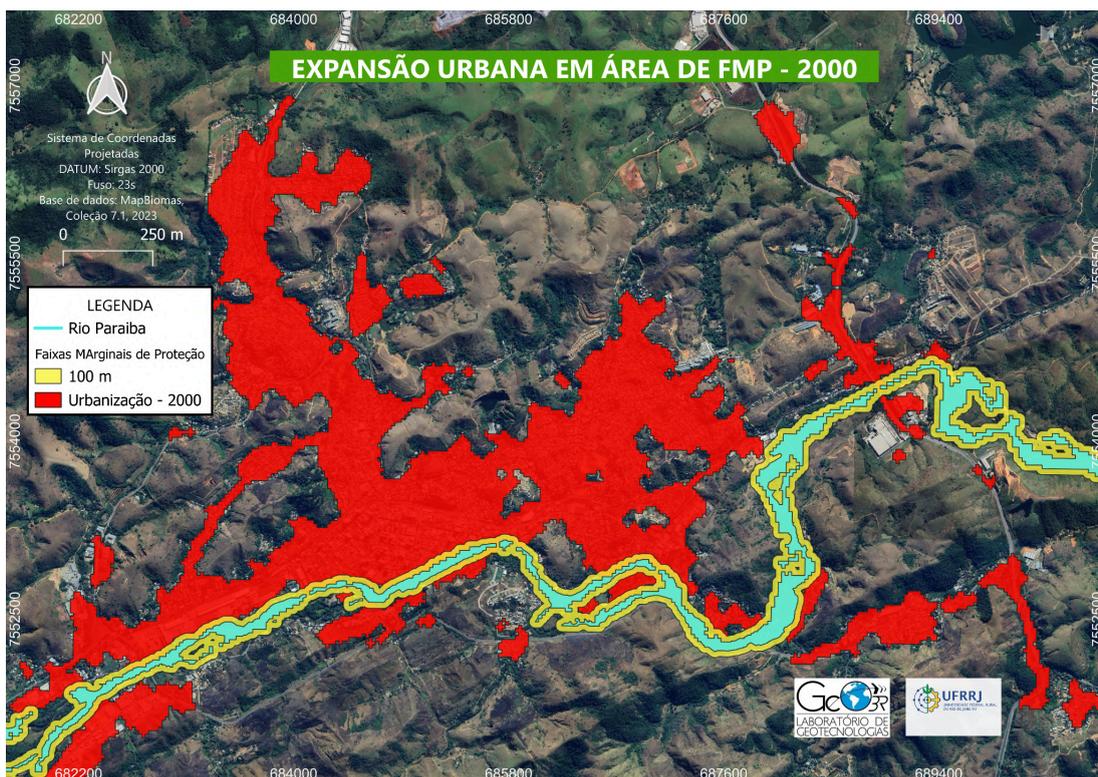


Figura 10. Expansão urbana do município de Três Rios no ano de 2020 e as construções em áreas de FMPs.

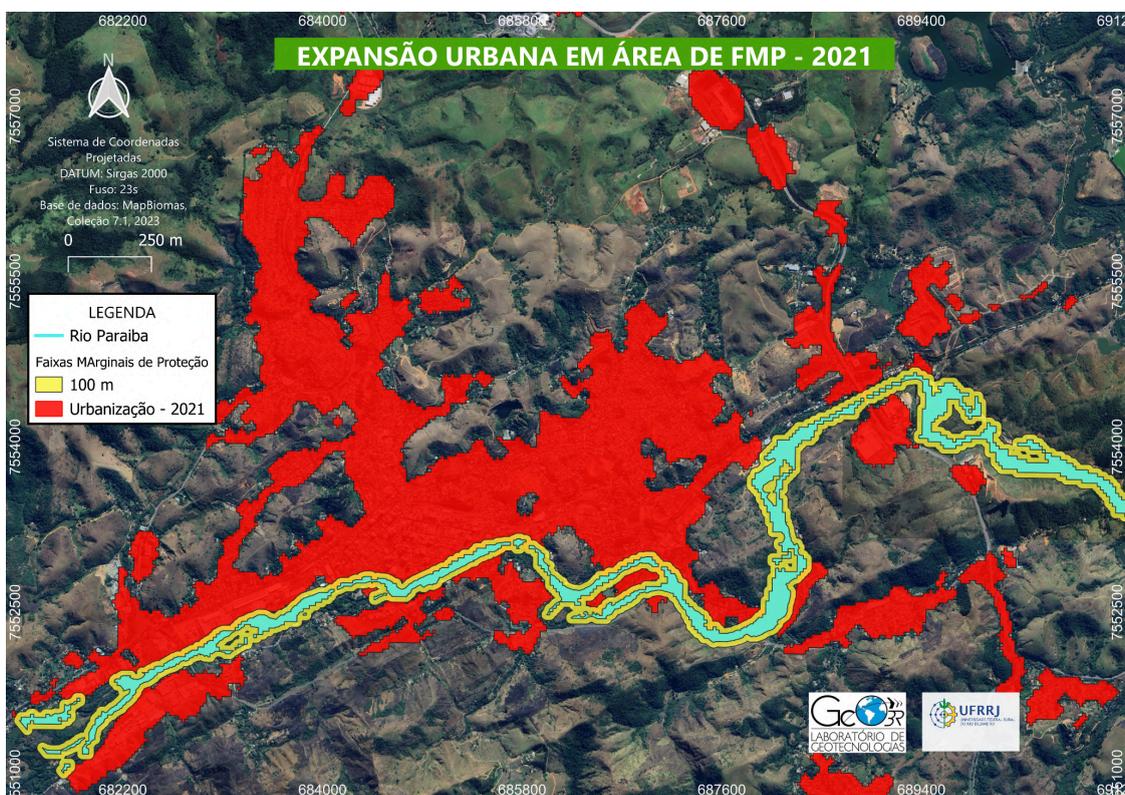


Figura 11. Expansão urbana do município de Três Rios no ano de 2021 e as construções em áreas de FMPs.

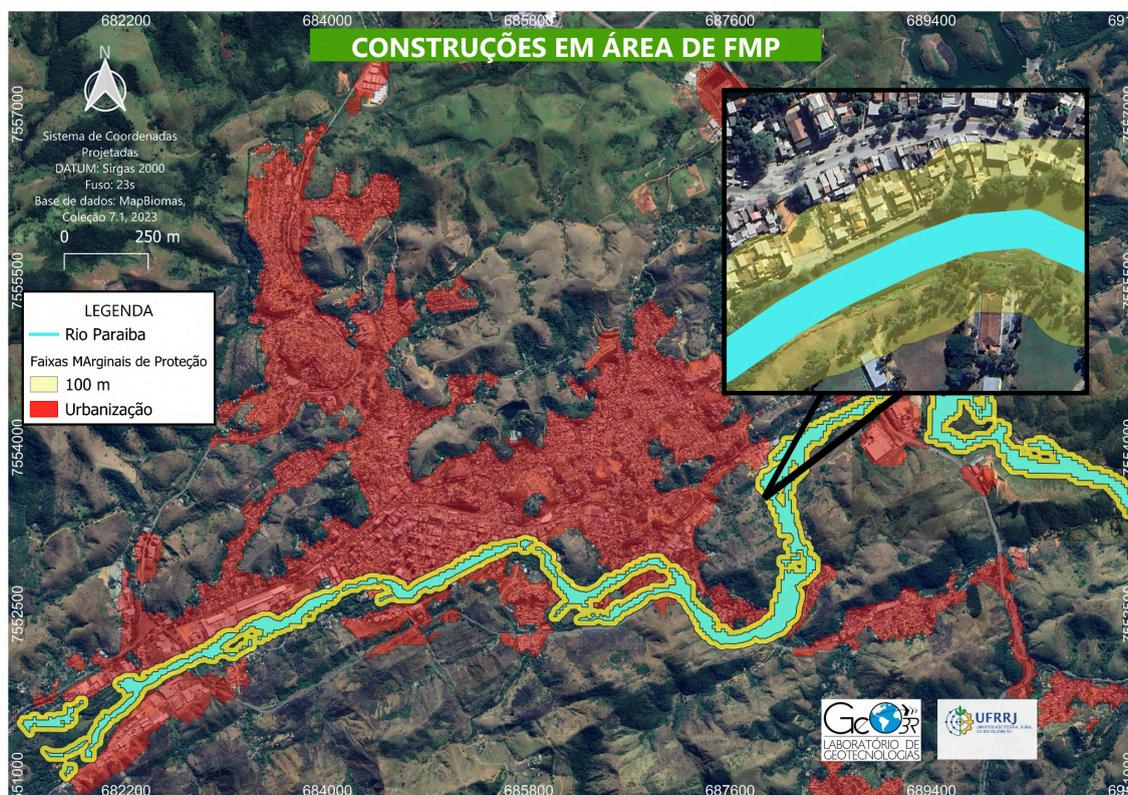


Figura 12. Uma ilustração da área urbanizada do município de Três Rios, destacando as construções localizadas dentro das Faixas Marginais de Proteção (FMP) ao longo do Rio Paraíba do Sul, com base em um buffer personalizado de 100 metros.

A partir da análise do crescimento populacional e da expansão urbana nas áreas de proteção ambiental, observou-se que as propriedades localizadas nas Faixas Marginais de Proteção (FMP) se encontram em áreas que exigem atenção quanto à sua vulnerabilidade a eventos relacionados à inundação. Essas faixas têm um papel essencial na absorção e drenagem das águas pluviais, além do fluxo regular natural dos rios, prevenindo que a água transborde para áreas urbanizadas. Quando essas áreas são ocupadas, sua capacidade natural de drenagem do solo é comprometida, o que aumenta a vulnerabilidade das áreas urbanas, principalmente em situações de eventos climáticos extremos, como chuvas intensas e enchentes.

A ocupação indevida dessas áreas de FMP, ao reduzir a capacidade de infiltração e de controle das águas da chuva, potencializa os impactos das inundações. Uma análise do risco de inundações nas áreas de FMP intensas revelou que essas zonas apresentam níveis de risco

classificados como médio e alto, devido à interferência humana que dificulta a regulação hídrica natural. O uso inadequado dessas áreas, portanto, não só agrava o risco de alagamentos, mas também pode ocasionar danos à infraestrutura urbana, ao meio ambiente e à segurança da população, especialmente quando ocorrem em períodos de evento. Abaixo, a tabela 3 e os mapas 13 e 14 evidenciam os dados de inundação nas áreas de FMP construídas:

Tabela 3: Análise do risco de inundação em porcentagem

Risco de inundação	Área Urbanizada 2021 (13,679 km ²)	Área Urbanizada 2021 (13,679 km ²) + Área de APP (0,417 km ²)
Médio	3,96% (0,542 km ²)	0,18% (0,025 km ²)
Alto	28,45% (3,891 km ²)	13,21% (1,807 km ²)



Figura 13. Vulnerabilidade das faixas marginais de proteção

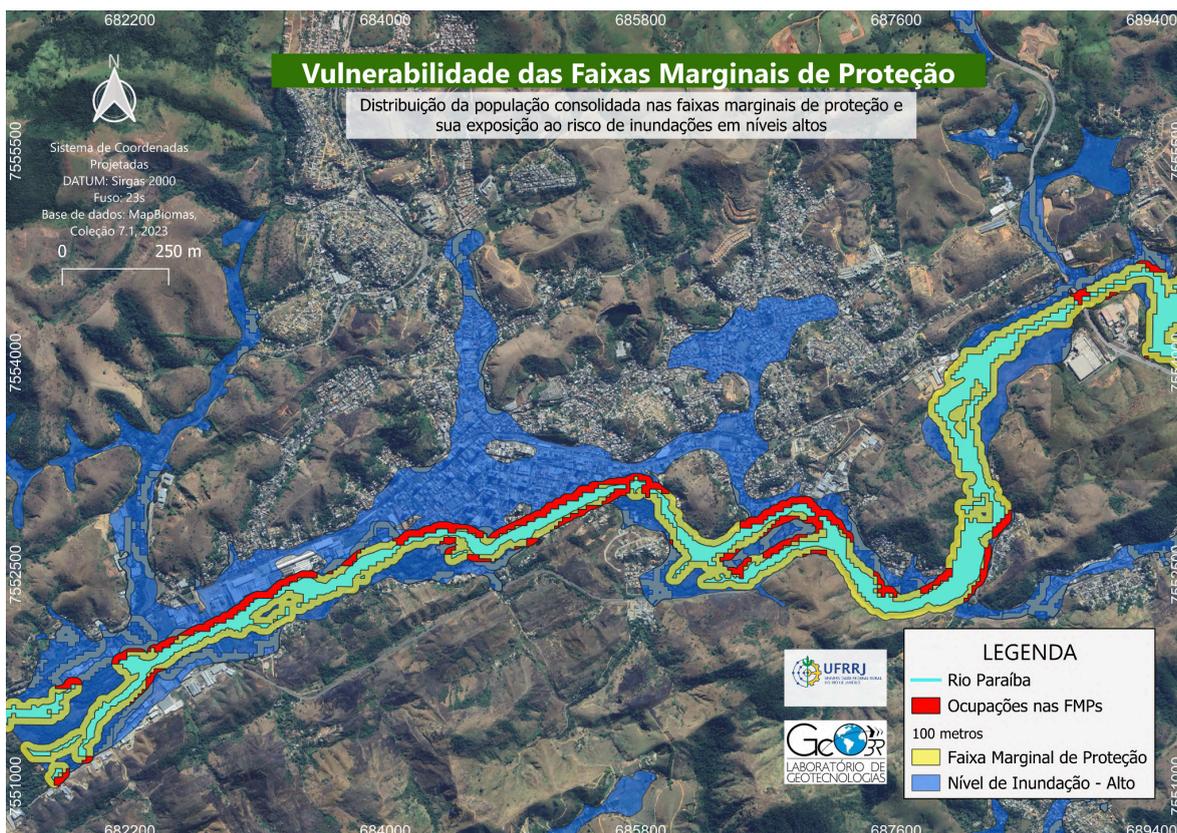


Figura 14. Vulnerabilidade das faixas marginais de proteção

É importante ressaltar que, até o momento, o município de Três Rios não possui informações geoespaciais específicas sobre as Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou as Faixas Marginais de Proteção (FMP) em seu território. O Plano Diretor de Três Rios, instituído em 2013, está alinhado com as diretrizes do Código Florestal Brasileiro, conforme previsto no Art. 38, que descreve as APPs como áreas com restrições para a ocupação urbana e rural, devido às suas características geológicas, morfológicas e hídricas, além das normas do Código Florestal e da Lei Municipal nº 3035/07 (Código de Meio Ambiente de Três Rios).

Contudo, a ausência de dados geoespaciais detalhados para delimitar com precisão essas áreas limita a eficácia das análises e decisões relacionadas ao uso do solo. As análises atuais são realizadas com base em imagens de satélite do leito do Rio Paraíba do Sul, o que exige a precisão do mapeamento. A falta de informações sublinha a necessidade urgente de aprimorar a coleta de dados geoespaciais e o monitoramento ambiental, possibilitando um planejamento urbano mais eficiente, sustentável e alinhado com as normativas de proteção ambiental.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma análise realizada sobre a ocupação das Faixas Marginais de Proteção (FMP) do Rio Paraíba do Sul na área urbana de Três Rios revelou aspectos importantes sobre o impacto da expansão urbana sobre áreas ambientalmente sensíveis. Observe-se que, ao longo dos anos, houve uma redução na ocupação dessas faixas, atribuída, em grande parte, à implementação de legislações ambientais que foram criadas e aprimoradas no decorrer dos anos analisados. Entre as legislações mais relevantes, destaca-se a Lei nº 6.938/1981, Política Nacional do Meio Ambiente, que estabelece as diretrizes para a preservação do meio ambiente e prevê medidas de controle sobre a expansão urbana. Além disso, a Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, impõe advertências para o desrespeito às normas ambientais, incluindo a ocupação irregular de áreas de proteção.

A partir dos anos 2000, temos a Lei nº 10.257/2001, também chamada de Estatuto da Cidade, estabelece normas para o planejamento urbano sustentável e orienta o desenvolvimento das cidades de forma a respeitar os limites ambientais, enquanto a Lei nº 11.428/2006, sobre a Mata Atlântica, é crucial para a preservação da vegetação nativa em áreas urbanas e rurais. A Lei nº 12.651/2012, que é o novo Código Florestal Brasileiro, define diretrizes para a preservação de áreas de proteção permanente e áreas de uso restrito em zonas urbanas e rurais, determinando a recuperação e a não ocupação de áreas sensíveis, como as Faixas Marginais de Proteção. A Lei nº 13.665/2018, que trata da regularização fundiária, busca integrar áreas informadas à Lei nº 14.119/2021, prevista para a recuperação e preservação de áreas degradadas, complementando a proteção ambiental no território nacional.

Por fim, a Lei nº 10.257/2001, também chamada de Estatuto da Cidade, estabelece normas para o planejamento urbano sustentável e orienta o desenvolvimento das cidades de forma a respeitar os limites ambientais, enquanto a Lei nº 11.428/2006, sobre a Mata Atlântica, é crucial para a preservação da vegetação nativa em áreas urbanas e rurais. A Lei nº 13.665/2018, que trata da regularização fundiária, busca integrar áreas informadas à Lei nº 14.119/2021, prevista para a recuperação e preservação de áreas degradadas, complementando a proteção ambiental no território nacional.

As leis citadas desempenham um papel fundamental na preservação dos ecossistemas e na mitigação de riscos ambientais, como inundações, ao estabelecer restrições para a ocupação em áreas de proteção permanente. Elas promovem um uso mais sustentável do solo e garantem que o processo de urbanização respeite os limites pelas questões ambientais,

refletindo um avanço nas políticas de planejamento territorial e conservação do meio ambiente.

Apesar da redução de construções nas Faixas Marginais de Proteção (FMP) nos últimos anos, as análises realizadas revelaram que as ocupações já consolidadas nessas áreas representam desafios. Muitas dessas ocupações estão situadas em zonas de alto risco de inundação, um problema agravado tanto pelas alterações no fluxo natural do Rio Paraíba do Sul quanto pela intensificação de eventos climáticos extremos nos últimos anos.

Essa situação exige uma revisão urgente no uso e ocupação solo no município de Três Rios, aliada à implementação de políticas públicas externas, não apenas à proteção ambiental, mas também à segurança da população. Para as áreas consolidadas em zonas de risco, é necessária a adoção de políticas integradas que considerem simultaneamente a proteção dos ecossistemas e o bem-estar das famílias residentes.

Além disso, a ausência de dados oficiais abrangentes e atualizados sobre as áreas de preservação permanente do município Trirriense, que deveriam ser fornecidos pela administração pública e disponibilizados em plataformas acessíveis, é um dos principais fatores que comprometem a qualidade das pesquisas relacionadas às Faixas Marginais de Proteção (FMP) no município de Três Rios. Essa lacuna impacta diretamente a capacidade de analisar o uso e a ocupação do solo, dificultando a formulação de mecanismos que auxiliem na promoção de um planejamento urbano eficiente e sustentável

5. REFERÊNCIAS

Água e floresta (20 de março de 2023) Uma relação essencial à relação essencial à vida. Disponível:

<https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/03/agua-e-floresta-uma-relacao-essencial-a-vida/>. Acessado em 30 setembro, 2024.

Arcgis web application (27 de novembro de 2008) Disponível: <https://geoportal.inea.rj.gov.br/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=811a0feace564581afae2f9149b8031d>. Acessado em 10 de outubro 2024.

Brasil. Lei nº 10.257 (11 de julho de 2001) Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da Política Urbana e dá outras exceções (estatuto da cidade). Diário oficial da união, Brasília, DF. Disponível:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acessado em 27 setembro de 2024.

Brasil. Lei nº 11.428 (26 de dezembro de 2006) Dispõe sobre a utilização e proteção da Paisagem nativa do Bioma Mata Atlântica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acessado em 27 setembro de 2024.

Brasil. Lei nº 12.651 (25 de maio de 2012) Dispõe sobre a proteção da Vegetação Nativa; Altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; Revogação das Leis nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989; e dá outras providências (Novo Código Florestal). Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acessado em 27 setembro de 2024.

Brasil. Lei nº 13.665 (25 de abril de 2018) Altera diversas Leis para aprimorar a Regularização Fundiária Rural e Urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13665.htm. Acessado em 27 setembro de 2024.

Brasil. Lei nº 14.119 (13 de janeiro de 2021) Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais. Diário Oficial da União, Brasília, DF Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14119.htm. Acessado em 24 setembro 2024.

Brasil. Lei nº 6.938,(02 de setembro de 1981) Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível: http://www.planalto.gov.br/civil_03/leis/l6938.htm. Acessado em 24 setembro de 2024.

Brasil. Lei nº 9.605, (13 de fevereiro de 1998) Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao Meio Ambiente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acessado em 24 setembro de 2024.

Boletim informativo oficial do município de três rios conselho municipal de defesa do meio ambiente de Três Rios - COMDEMA (15 de junho de 2022) Disponível: <https://cdn.tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2024/05/21173300/resolucao-comdema-com-pensacao-ambiental-bio-n%c2%b01763.pdf>. Acessado em 29 novembro de 2024.

Temporal alaga casas, estabelecimentos comerciais e ruas em Três Rios (06 de outubro de 2023) Disponível: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2023/10/06/temporal-alaga-casas-estabelecimentos-comerciais-e-ruas-em-tres-rios.ghtml> Acessado em 31 de outubro de 2024.

Côrrea, C. (2019) Uso e Ocupação de Áreas de Preservação Permanente e de Faixas Marginais de Proteção: Um estudo de caso em Três Rios, RJ. Sigabi. DISPONÍVEL EM: https://www.itr.ufrj.br/sigabi/wp-content/uploads/8_sigabi/USO%20E%20OCUPA%C3%87%C3%83O%20DE%20C3%81REAS%20DE%20PRESERVA%C3%87%C3%83O%20PERMANENTE%20E%20DE%20FAIXAS%20MARGINAIS%20DE%20PROTE%C3%87%C3%83O%20UM%20ESTUDO%20DE%20CASO%20EM%20TR%C3%8AS%20RIOS,%20RJ.pdf. Acessado em 18 setembro de 2024.

Cool effect. the importance of environmental sustainability. (9 de dezembro de 2020) Disponível: <https://www.cooleffect.org/the-importance-of-environmental-sustainability>. Acessado em 15 outubro de 2024

Costa, V. (2023) Defesa Civil de Três Rios emite alerta para “alto risco” de transbordamento do Rio Paraíba do Sul. Disponível: https://www.entreriosjornal.com/2023/02/defesa-civil-de-tres-rios-emite-alerta_22.html. Acessado em 27 outubro de 2024.

Chuva - após forte chuva, Três Rios decreta estado de calamidade pública. (11 de janeiro de 2021) Disponível:

<https://tvpenedo.com.br/noticia/875855/chuva-apos-forte-chuva-tres-rios-decreta-estado-de-calamidade-publica>. Acessado em 29 novembro de 2024.

Três Rios. Câmara Municipal de Três Rios decreta a seguinte Lei. Disponível: <https://cdn.tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/23142454/1-codigo-municipal-de-meio-ambiente.pdf>. Acessado em 30 setembro 2024.

Da Silva, C.; Britto, A. XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos discutindo o procedimento de demarcação de Faixa Marginal de Proteção contínua em rios urbanos no Estado do Rio de Janeiro: o caso do rio Cônego no município de Nova Friburgo. Disponível: <https://files.abrhidro.org.br/eventos/trabalhos/4/pap020379.pdf>. Acessado em 25 Setembro de 2024.

Rio de Janeiro. Decreto no 42.484 (28 de maio de 2010) Disciplina a transferência do procedimento de demarcação da Faixa Marginal de Proteção de lagos, lagoas, lagunas e cursos d'água Estaduais aos Municípios e dá outras providências. Disponível: <https://urbanismo.niteroi.rj.gov.br/anexos/legislacoes/meio%20ambiente/decreto%20n%c2%ba%2042484.2010%20-%20faixa%20marginal%20de%20prote%c3%a7%c3%a3o.pdf>. Acessado em 23 setembro de 2024.

Após temporal, prefeitura define condição em três rios como situação de emergência. Disponível: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2021/01/12/apos-temporal-prefeitura-de-fine-condicao-em-tres-rios-como-situacao-de-emergencia.ghtml>. Acessado em 27 outubro de 2024.

Lei 6.766. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16766.htm. Acessado em 29 setembro de 2024.

Faculdade Univértix - Três Rios - Centro Universitário Univértix. Disponível: <https://univertix.edu.br/faculdade-univertix-tres-rios/>. Acessado em 15 outubro de 2024

Chuva forte alaga ruas e causa deslizamentos em Três Rios. (27 de setembro de 2020)
Disponível:

<https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2020/12/27/chuva-forte-alaga-ruas-e-causa-deslizamentos-em-tres-rios.ghtml> Acessado em 01 setembro de 2024.

Histórico de implantação e desenvolvimento da instituição. Disponível:
<https://tresrios.suprema.edu.br/faculdade/historico/historico.php>. Acessado em 12 novembro de 2024.

Prefeitura Municipal de Três Rios. Disponível:
<https://cdn.tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2022/06/23141107/plano-diretor-3906-2013.pdf>. Acessado em 06 setembro de 2024.

11° Sinageo - Análise da faixa marginal do Rio Paraíba do Sul em Resende - RJ (15 de setembro de 2016) Disponível: <https://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/8/8-572-460.html>
Acessado em 25 setembro de 2024

História - Campos Três Rios | UFRRJ. Disponível:
<https://itr.ufrj.br/portal/institucional/historia/>. Acessado em 12 setembro de 2024.

Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade (03 de dezembro de 2020)
Disponível:
<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/231-controle-de-enchentes>.
Acessado em 30 setembro de 2024.

Rio de Janeiro. Lei 650 de 11 de janeiro de 1983 dispõe sobre a política estadual de defesa e proteção das bacias fluviais e lacustres do Rio de Janeiro. Disponível:
<https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/150001/lei-650-83>. Acessado em 02 outubro de 2024.

Lei 1130/87, Rio de Janeiro Jusbrasil. Disponível: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/154621/lei-1130-87>. Acessado em 15 setembro de 2024.

Lei 14.285, de 29 de dezembro de 2021. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm. Acessado em 29 setembro de 2024.

Centro de pesquisa da polícia civil cumpre mandados de busca e apreensão em Leopoldina, Juiz de Fora e Três Rios - RJ. (04 de setembro de 2024) Disponível: <https://leopoldinense.com.br/noticia/24877/policia-civil-cumpre-mandados-de-busca-e-apreen-sao-em-leopoldina-juiz-de-fora-e-tres-rios--rj>. Acessado em 20 outubro de 2024.

Mapbiomas Brasil. Disponível: <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>. Acessado em 12 de outubro de 2024

Manuais de atuação, Câmara de Coordenação e Revisão. Disponível: https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/publicacoes/roteiros-da-4a-ccr/copy_of_05_18_manual_de_atuao_app_online.pdf. Acessado em 21 outubro de 2024.

Meio Ambiente - Três Rios. Disponível: <https://tresrios.rj.gov.br/docs-secretaria-de-meio-ambiente/>. Acessado em 02 novembro de 2024.

O saneamento em três rios | RJ | Municípios e Saneamento | Instituto água e saneamento Disponível: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/rj/tres-rios>. Acessado em 29 setembro de 2024.

Qualidade da água – Saaetri. Disponível: <http://saaetri.com.br/qualidade-da-agua/>. Acessado em 12 novembro de 2024.

Quem somos – Saaetri. Disponível: <https://saaetri.com.br/quem-somos/>. Acessado em 12 novembro de 2024.

Chuva forte alaga diversos pontos em Três Rios (11 de fevereiro de 2023) Disponível em <https://www.entreriosjornal.com/2023/02/chuva-forte-alaga-diversos-pontos-em.html>.

Acessado em 05 outubro de 2024.

Três Rios registra recorde na criação de MEIs em 2021 (15 de janeiro de 2022) Disponível: <https://www.entreriosjornal.com/2022/01/tres-rios-registra-recorde-na-criacao.html> Acessado em 12 novembro de 2024.

Soares da Costa, L.; Preto, O. (2022) Análise do crescimento urbano e seus efeitos no escoamento superficial da sede municipal de Gonzaga - MG. Disponível: https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/5980/6/monografia_an%c3%a1lise-crescimentourbano.pdf. Acessado em 21 setembro de 2024.

Sousa.; W. (2023). O uso e ocupação em áreas de Preservação Permanente - APP: O caso de Lavras da Mangabeira-CE. Disponível: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/10942/3/willyane%20ferreira%20de%20sousa.%20tcc.%20licenciatura%20em%20geografia.%202019.pdf>. Acessado em 08 outubro de 2024.

Três Rios (2008) Estudos Socioeconômicos dos municípios do Estado do Rio de Janeiro. (Novembro 2008) Disponível [file:///C:/Users/azeve/Downloads/Estudo%20Socioecon%C3%B4mico%202008%20-%20Tr%C3%AAs%20Rios%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/azeve/Downloads/Estudo%20Socioecon%C3%B4mico%202008%20-%20Tr%C3%AAs%20Rios%20(1).pdf). Acessado em 18 de setembro de. 2024.

14º Sinageo - Mapeamento geomorfológico da bacia do córrego Cantagalo, Três Rios – RJ: Considerações acerca da evolução do relevo local. Disponível: <https://www.sinageo.org.br/2023/trabalhos/10/226-254.html>. Acesso em 29 setembro de 2024.