



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

Northeast Geosciences Journal

v. 10, nº 2 (2024)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n2ID37194>



Uso conflitivo das áreas de preservação permanentes (Código florestal brasileiro, 2012) na Sub-bacia do Riacho do Ipiranga, Presidente Tancredo Neves, BA

Conflictive Use of Permanent Preservation Areas (Brazilian Forest Code, 2012) in the Sub-basin of Riacho do Ipiranga, Presidente Tancredo Neves, BA

Daiana de Andrade Matos¹

¹ Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências/Departamento de Geografia, Salvador/BA, Brasil. Email: daiana.geo@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2189-4512>

Resumo: Este estudo analisa o uso e a ocupação das terras na Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga, com foco na delimitação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e sua relação com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012). Foram identificadas quatro categorias de APPs — ao redor das nascentes, mata ciliar, encostas e topos de morro — totalizando cerca de 355 hectares, ou 17% da área de estudo. No entanto, 68% dessas áreas estão inadequadamente ocupadas, com 45,3% destinadas a atividades que oferecem baixo ou nulo grau de proteção ao solo, resultando em alta fragilidade ambiental. Adicionalmente, 65% das margens dos rios estão antropizadas, comprometendo a qualidade da água e a estabilidade dos solos. A análise das nascentes indica que aquelas em áreas de vegetação remanescente mantêm melhor qualidade hídrica em comparação às localizadas em áreas cultivadas. O estudo ressalta a necessidade de revisões no Código Florestal para garantir a interconectividade das APPs, fundamentais para a preservação dos serviços ecossistêmicos. Os resultados fornecem informações valiosas para gestores ambientais, contribuindo para a definição de planos de recuperação e zoneamento ambiental na região.

Palavras-chave: Código Florestal; Bacia hidrográfica; Uso conflitivo.

Abstract: This study analyzes land use and occupation in the Riacho do Ipiranga Sub-Basin, focusing on the delimitation of Permanent Preservation Areas (PPAs) and their relationship with the Brazilian Forest Code (Law No. 12.651/2012). Four categories of PPAs were identified - around springs, riparian forest, slopes and hilltops - totaling around 355 hectares, or 17% of the study area. However, 68% of these areas are inadequately occupied, with 45.3% destined for activities that offer a low or zero degree of soil protection, resulting in high environmental fragility. In addition, 65% of river banks are anthropized, compromising water quality and soil stability. The analysis of the springs indicates that those in areas of remaining vegetation maintain better water quality compared to those located in cultivated areas. The study highlights the need for revisions to the Forest Code to guarantee the interconnectivity of APPs, which are fundamental for preserving ecosystem services. The results provide valuable information for environmental managers, contributing to the definition of recovery plans and environmental zoning in the region.

Keywords: Forest Code; Watershed; Conflictive use.

Recebido: 03/08/2024; Aceito: 15/10/2024; Publicado: 04/12/2024.

1. Introdução

Nos estudos da Geografia Física, é comum a elaboração de pesquisas que mapeiam o uso da terra, além de identificar as fragilidades e vulnerabilidades dos ambientes naturais (SANTOS, 2018; SILVA et al., 2020). Contudo, as áreas consideradas vulneráveis nas análises geográficas nem sempre coincidem com aquelas protegidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/12). Essa discrepância revela uma lacuna na legislação, que frequentemente não reflete a realidade ecológica das regiões (RIBEIRO, 2020). Portanto, é fundamental conhecer o Código Florestal e avaliar sua aplicabilidade nas áreas em estudo, uma vez que ele define as zonas legalmente resguardadas (BRASIL, 2012).

A falta de articulação entre dados científicos e a formulação de políticas públicas resulta em uma gestão ineficaz dos recursos naturais (SILVA & SOUZA, 2021). Assim, é crucial que a pesquisa acadêmica se alinhe com as práticas de gestão, possibilitando que os dados obtidos influenciem decisões políticas e administrativas. A efetividade da gestão territorial depende não apenas da aplicação das normas existentes, mas também da capacidade de adaptação e atualização dessas normas diante das novas realidades socioambientais (PEREIRA et al., 2023). Revisões legais que incorporem dados científicos e considerem a dinâmica local são, portanto, essenciais para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos e a conservação da biodiversidade.

Este trabalho se propõe a fazer exatamente isso: delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais da Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga (Figura 01) e sobrepor essas informações ao mapeamento de cobertura e uso da terra, para verificar as áreas conflitantes à luz do Código Florestal. A Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga, situada na área rural do município de Presidente Tancredo Neves, na Bahia, é crucial para o abastecimento de 54% da população local (EMBASA, 2021). Entretanto, interferências antrópicas, tais como desmatamento e urbanização, podem comprometer a produção de água, destacando a necessidade de intervenções para garantir o abastecimento e conservar a biodiversidade local (FERREIRA & MARTINS, 2019).

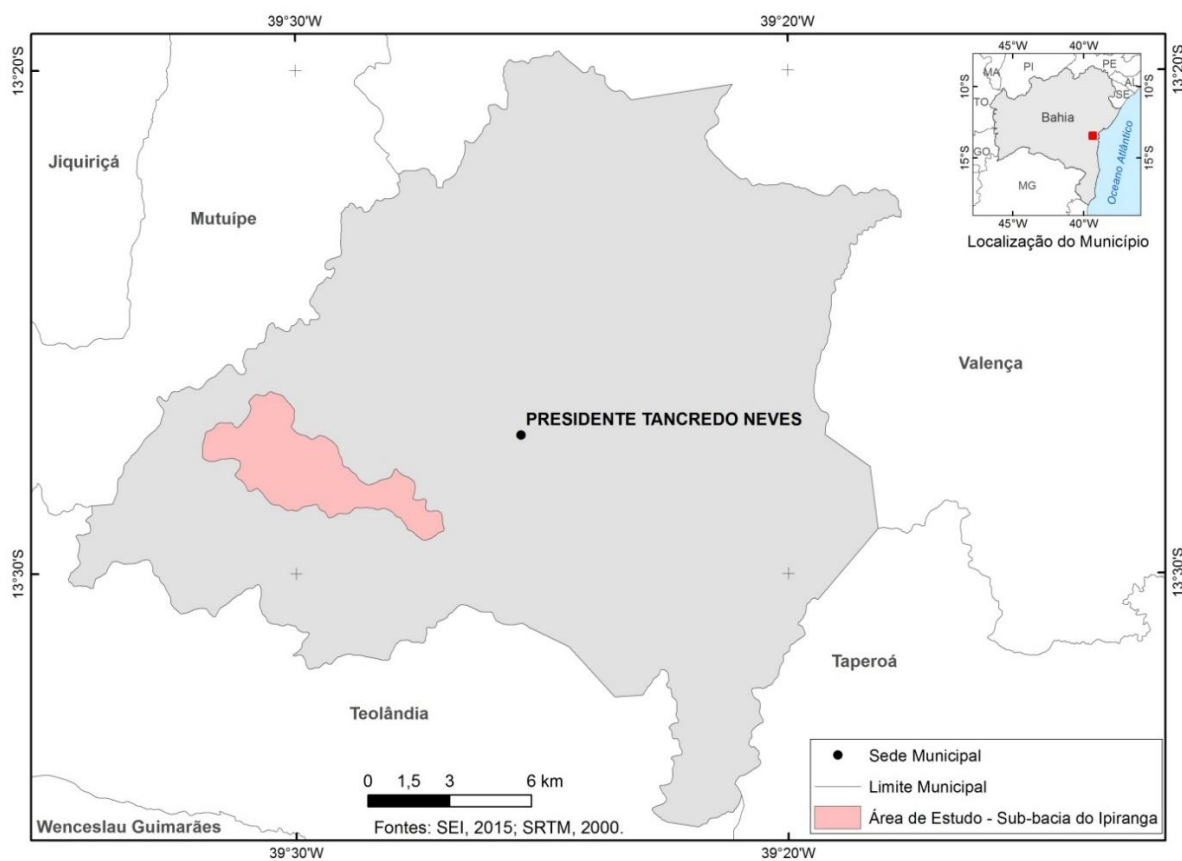


Figura 01 – Localização da Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga.

Fonte: Autora (2024).

Adicionalmente, a abordagem geoespacial utilizada neste estudo é respaldada por Almeida e Santos (2019), que afirmam que a sobreposição de informações geográficas facilita a identificação de áreas prioritárias para conservação e recuperação. Essa estratégia é particularmente relevante em contextos onde a pressão antrópica é intensa, como nas regiões urbanas e rurais do Brasil (MENDES, 2021).

Em síntese, este trabalho não apenas identifica as áreas que merecem maior atenção, mas também oferece uma ferramenta valiosa para a gestão territorial. Ao fornecer dados detalhados sobre as áreas de preservação e sua relação com o uso da terra, este estudo pode orientar intervenções que promovam a conservação dos ambientes e, conseqüentemente, a manutenção da produção de água e a preservação da biodiversidade da referida Sub-bacia. A análise comparativa com o Código Florestal sublinha a necessidade de revisões legais e políticas que considerem as particularidades locais, promovendo uma gestão mais eficaz e integrada dos recursos naturais (COSTA et al., 2022).

2. Metodologia

Esta etapa foi subdividida em 7 partes: 1) Recorte do aparato legal para identificação das Áreas de Preservação Permanente; 2) pré-tratamento dos dados topográficos; 3) delimitação de APP's ao longo dos cursos d'água; 4) delimitação de APP's ao redor das nascentes; 5) delimitação de APP's em declives superiores a 45°; 6) delimitação de APP's em topos de morros e 7) confronto do uso e ocupação da terra em área de APP.

Para a **delimitação das Áreas de Preservação Permanente** na Sub-bacia do Riacho do Ipiranga tomou-se por referência a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que instituiu o Código Florestal Brasileiro; e a Resolução nº 303, de 20 de março de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Os conceitos e limites definidos pelo CONAMA (2002) e Código Florestal (2012) são aqui utilizados, estes auxiliaram na delimitação das áreas de preservação permanente da Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga. Portanto, as APP's da Sub-Bacia que foram delimitadas são (Tabela 1):

Tabela 1 – Características das APP's da Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga.

APP'S	CARACTERÍSTICAS
APP1	50 metros no entorno das nascentes (surgências hídricas).
APP2	30 metros para rios de menos de 10 metros de largura.
APP3	Topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base.
APP4	Encostas com declividade superior a 45 graus.

Fonte: Autora (2024).

A **delimitação das APP's no entorno das nascentes** (APP1) foram efetuadas a partir do código Florestal vigente e das preceituações do CONAMA. As 66 nascentes internas à bacia, foram espacializadas em pontos, formato *shapefile*, no ArcGIS *Free Trial*. Tendo estes pontos, confeccionou-se *buffers* de 50 metros.

Para a **delimitação das APP's no entorno da rede de drenagem** (APP2) da bacia utilizou-se a ferramenta *Create Buffers*. A distância específica para confecção dos *buffers* ao longo dos rios foi proporcional à largura aproximada dos mesmos. A partir do trabalho de campo, verificou-se que os corpos hídricos que compõem a Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga não possuem, em nenhuma localidade, larguras superiores a 10 metros. Neste caso, para os cursos d'água com largura inferior a 10 metros, foram confeccionados *buffers* de 30 metros margeando os canais. Estes procedimentos foram executados no ArcGIS *Free Trial*.

O Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, define como **APP's as áreas em encostas** ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% ou 45° na linha de maior declive.

O tema declividade foi gerado a partir dos dados do modelo de elevação de superfície Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Com a utilização do ArcGIS *Free Trial*, o modelo de elevação de superfície foi convertido para declividade. Este foi reclassificado em duas classes: declividades inferiores a 45° e declividades superiores a 45°. Selecionou-se a classe de declividades superiores a 45° transformando-as, posteriormente, em polígonos. Com a ferramenta *dissolve*, unificou-se todos os polígonos de APP, excluindo as áreas duplicadas

As etapas adotadas para a obtenção das zonas de APP 4, foram: Identificação dos topos isolados ao longo de toda Sub-bacia; Os pontos cotados relativos às altitudes dos picos isolados foram selecionados; A base de cada pico isolado foi definida a partir da depressão mais baixa, interna à área de contribuição do respectivo pico; Depois de calculada a altura dos morros potenciais (Pico – Base), manteve-se a seleção somente daquele cujo valor demonstrou-se entre 100 e 300 metros. Foram considerados morros dentro os picos restantes, somente aqueles cuja declividade em, pelo menos, uma de suas vertentes demonstrou-se superior a 25%; Em planilha *Microsoft Excel* foram calculadas as cotas altimétricas relativas ao terço superior, por meio da equação: $((\text{Pico} - \text{Base}) / 3) \times 2 + \text{Base}$; Em seguida, para cada morro, sobre o MDT (Modelo Digital do Terreno) foi gerada a linha de cota relativa ao terço superior; Esta linha foi convertida em *shapfile* e transformada em polígono por meio de ferramentas disponíveis na extensão do *ArcGIS Free Trial* (*Adaptado de Nowatzki, et al., 2009*).

O confronto das áreas foi obtido por meio de **cruzamento dos mapas de APP's e de uso da terra e APP's**, utilizando a técnica de sobreposição no *ArcGIS Free Trial*. Assim foi possível quantificar e determinar a porcentagem que cada classe ocupa dentro da área das APP's para toda a Sub-Bacia.

Foram consideradas sob uso inadequado, conflitante, todas as áreas com pastagem, áreas cultivadas, áreas de capoeira, solos expostos e áreas degradadas. As áreas ocupadas com vegetação intermediária e fragmentação florestal foram consideradas áreas com uso adequado da terra. Tais considerações foram pertinentes devido ao fato de permitir verificar o grau de supressão vegetal em APP's, indicando, portanto, as áreas que necessitam de recomposição.

Nesta pesquisa foram realizados seis campanhas de campo: nas datas 07/12/2014, 04/01/2015 de 07/01/2017, 10/01/2017, 16/01/2017, 17/01/2017 e 20/06/2017. Nestas visitas utilizou-se um GPS -*global positioning system*- Garmin Etrex, celular Samsung Galaxy J7 e planilhas de campo. Fotografou-se com coordenadas de latitude e longitude, com o auxílio do celular. Foram levantados 182 pontos com o GPS de navegação e capturadas 991 fotografias georreferenciadas, figura 2.

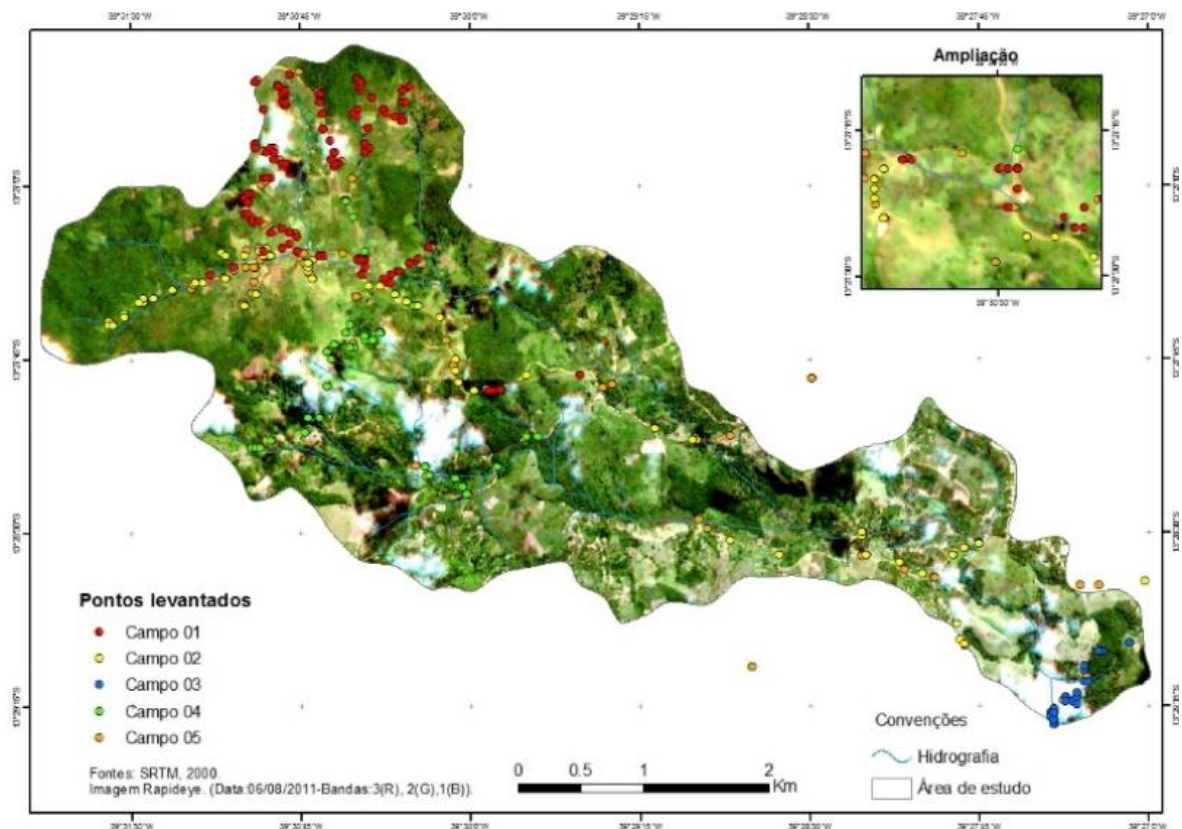


Figura 2 – Pontos Levantados em trabalho de campo na Sub-bacia do Riacho do Ipiranga
Fonte: Autora (2024).

3. Resultados e discussão

O estudo de uso e ocupação das terras de uma determinada área, pode auxiliar no ordenamento e gestão territorial. No entanto nem sempre as áreas conflitantes, apontadas por estes estudos, coincidem com as áreas resguardadas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei Federal N° 12.651/2012, as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APP) e reservas legais. Embora o arcabouço legal apresente suas contradições e necessite de reformulações, é importante conhecer o código florestal e verificar sua aplicabilidade nas áreas em estudo, pois estas, na prática, são as áreas resguardadas perante a lei.

Após estudo do Código Florestal Brasileiro, Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e trabalhos de campo (2015, 2016, 2017), foram identificadas as seguintes Áreas de Preservação Permanente na Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga: **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)as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; **Encostas** ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;**Topo de morros, montes, montanhas e serras**, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

Nesse sentido, foram delimitadas 4 categorias de APP's na área em estudo: ao longo dos cursos d'água; ao redor de nascentes; em declives superiores a 45° e em topos de morros (Figura 3 e 4). As APP's totalizam uma área aproximada de 340 ha (17% da área de estudo). Este valor é inferior ao somatório das áreas dos tipos de APP's em função de haver a sobreposição destas APP's em alguns pontos. As áreas ocupadas por cada classe de APP's podem ser visualizadas na tabela 2:

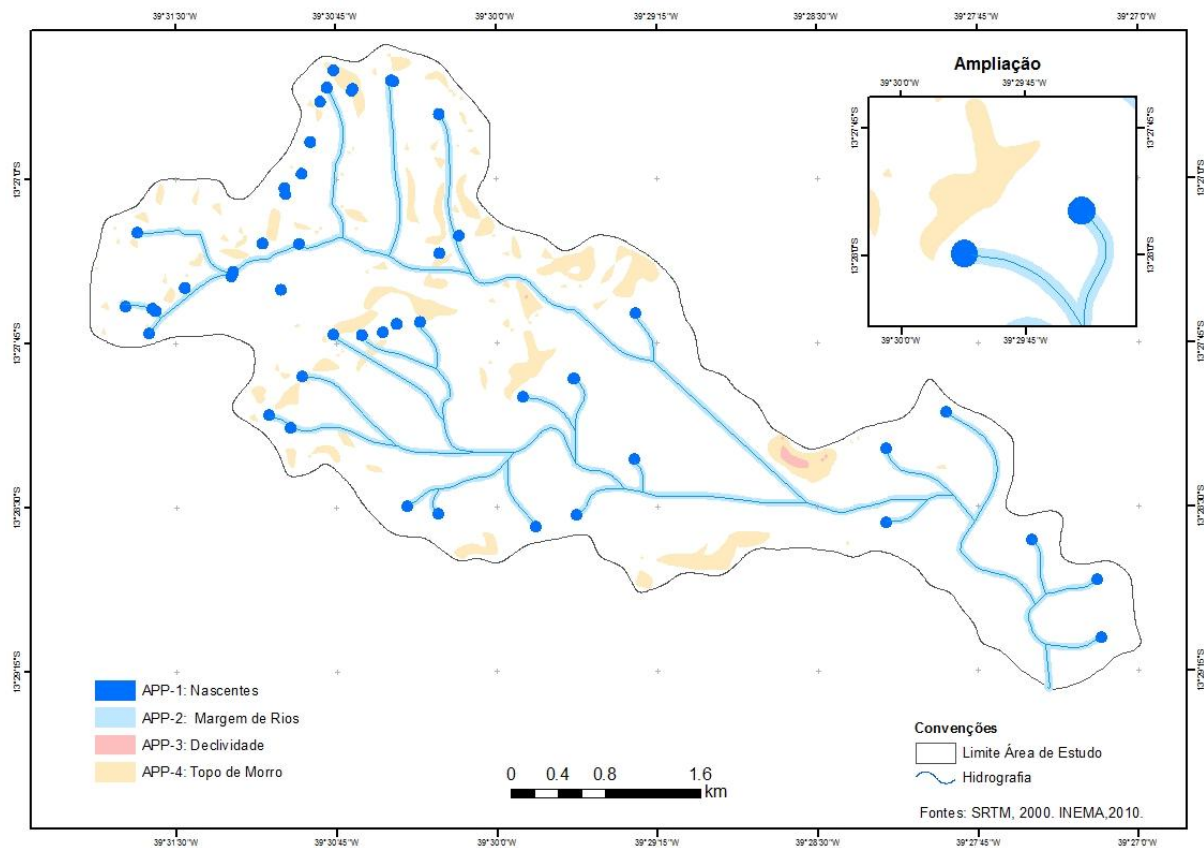


Figura 3 – Áreas de Preservação Permanentes(APP) na Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga
Fonte: Autora (2024).

Tabela 2 – Extensão das Áreas de Preservação Permanentes (APP's) por categoria na Sub-bacia hidrográfica do Riacho do Ipiranga.

Código	Características	Área ha	Área ocupada na Sub-bacia%
APP-1	Raio de 50 m	38	1.8%
APP-2	Buffer de 30 m	189	9.3%
APP-3	Acima de 45°	2	1%
APP-4	Terço superior de morro	126	6.2%
Total		355	18.3%

Fonte: Autora (2024).

O uso conflitivo da Sub-Bacia indica que as áreas de APP, acima listadas, estão ocupadas por (Tabela 3):

Tabela 3 – Cobertura e Uso do solo nas Áreas de Preservação Permanentes da Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga.

Tipos de Cobertura e Uso	Área/ha	%
Área Florestal	53.32	31%
Capoeira	15.48	9%
Cultivo permanente	23.65	13.7%
Cultivo Temporário	33.97	19.7%
Pastagem	30.53	17.9%
A. descobertas	13.33	7.7%
Afloramento Rochoso	1.72	1%
Total	172	100%

Fonte: Autora (2024).

A seguir, optou-se por dividir a análise em quatro tópicos para melhor trabalhar as APP's e os usos conflitivos de cada uma.

3.1 Cobertura e uso das APP's ao redor de nascentes

O Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, define como APP's de **nascentes** um raio de 50m no entorno dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, como a área necessária para que a nascente não perca a sua funcionalidade de manter fluxos regulares de água do lençol freático aflorante para a superfície.

Quanto a conceituação das nascentes em si, a literatura traz algumas tentativas de definição para áreas distintas de estudo. Esta falta de consenso, quanto ao significado, limita sua aplicabilidade em campo. Para este trabalho levou-se em consideração alguns conceitos que melhor atendem a proposta de trabalho, que é a espacialização e delimitação destas áreas. Em termos geográficos e visando à educação e à proteção ambiental, esses conceitos devem ser ampliados visando compreender mais do que simplesmente a exfiltração.

Segundo Valente e Gomes (2011, p. 111), as nascentes “são manifestações superficiais de lençóis subterrâneos”, ou seja, são zonas de contato do nível freático com a superfície topográfica, onde ocorre a surgência da água, podendo originar um canal de drenagem a jusante. Goudie (2004) coaduna com este último. Para Felipe e Magalhães Jr. (2009) nascente é um sistema ambiental marcado por uma feição geomorfológica ou estrutura geológica em que ocorre a exfiltração da água

de modo temporário ou perene, formando canais de drenagem a jusante. Guerra (1996) afirma que nascente é a cabeceira de um rio, geralmente não é um ponto e sim uma zona considerável da superfície terrestre.

A resolução Conama nº 303/2002, artigo 2º, inciso II, define nascente ou olho d'água como "local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea" (BRASIL, 2002.) Assim, ao se trabalhar com a legislação ambiental, tomou-se como conceituação base a resolução do Conama e as referências citadas, apesar de saber das suas limitações.

Nos trabalhos de campo e gabinete foi possível identificar 66 nascentes. Estas ocupam 38 há (1.8%) da área da Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga. O uso do solo nas áreas de APP de nascentes pode ser visualizado na figuras 4 e 5.

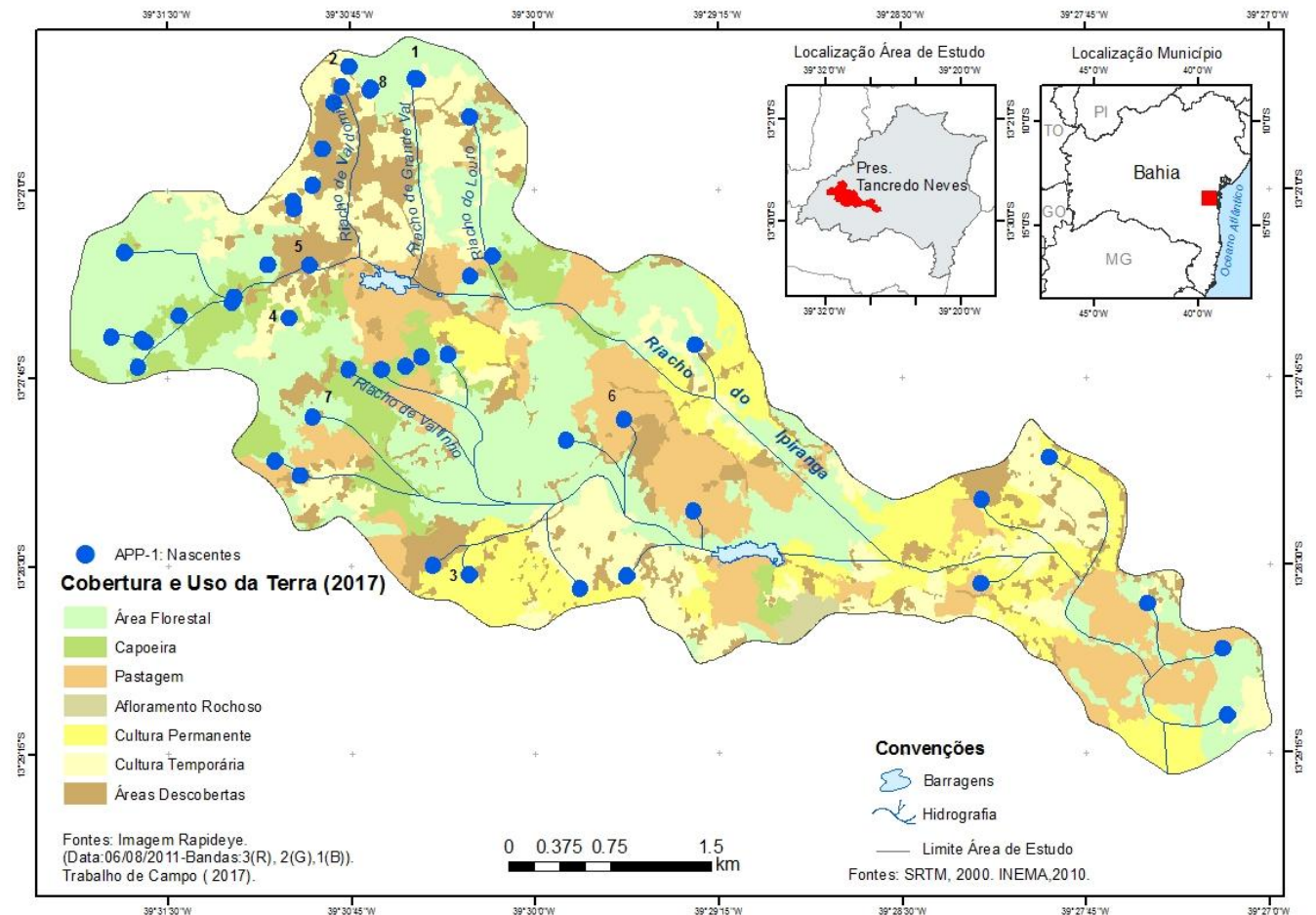


Figura 4 – Cobertura e Uso da Terra em área de APP de nascentes na Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga
Os números no mapa indicam as nascentes que serão ilustradas na análise.
Fonte: Autora (2024).

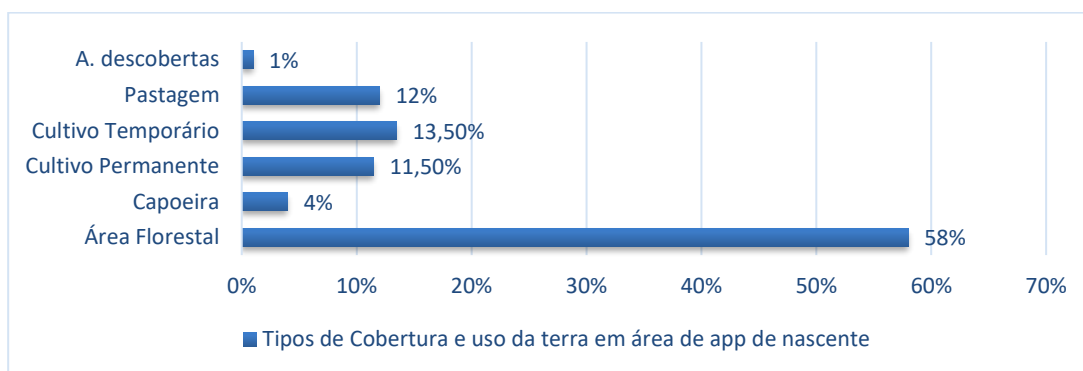


Figura 5 – Cobertura e Uso do Solo nas áreas de APP de nascente
 Fonte: Autora (2024).

Do total de nascentes mapeadas, 58% destas, encontram-se em área de remanescente de Mata Atlântica e de regeneração. As nascentes que se encontram com maior proteção vegetal mantêm um fluxo regular de água, apresentando características visuais de potabilidade: transparência e ausência de odor. Nas imagens A e B (figura 6) é possível verificar uma nascente com importante cobertura vegetal. Este pequeno afloramento de água, localizado na parte superior da Sub-bacia, abastece toda a comunidade do Alto Alegre, cerca de 100 pessoas, e escolas próximas. As tubulações de captação de água podem ser visualizadas nas imagens: A e B (Figura 6). Sua espacialização pode ser vista na figura 4 (Nascente N° 1).



Figura 6 – Nascente coberta por vegetação densa.

Legenda: Imagem A: Entorno da nascente com presença de vegetação densa. A seta indica o local de afloramento de água, melhor detalhado na imagem B. Imagem B: Nascente em afloramento rochoso. Presença de mangueiras para abastecimento da vila do alto alegre.

Fonte: Autora (2017).

A nascente da figura 7 também localiza-se no curso superior da Sub-Bacia encontra-se margeada por densa vegetação. Embora muito próxima da estrada, a nascente, encontra-se em bom estado de conservação, sendo esta perene. A espacialização desta pode ser conferida na figura 4 (Nascente N° 2).



Figura 1 – Nascente localizada no curso superior da Sub-Bacia.

Legenda: Imagem A: Remanescente de mata Atlântica em anfiteatro, seta indicando a localização da nascente. Imagem B: Nascente em afloramento rochoso as margens de estrada de chão. Bambu utilizado para captação de água dos transeuntes da estrada.

Fonte: Autora (2024).

Na Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga, 42% das nascentes mapeadas encontram-se em áreas antropizadas. Deste total, 11.5% das nascentes encontram-se em áreas de cultivo permanentes como o cacau e o cravo-da-índia. Um exemplo disso pode ser verificado nas imagens A, B, figura 8. A espacialização pode ser visualizada na figura 4 (Nascente Nº 3).

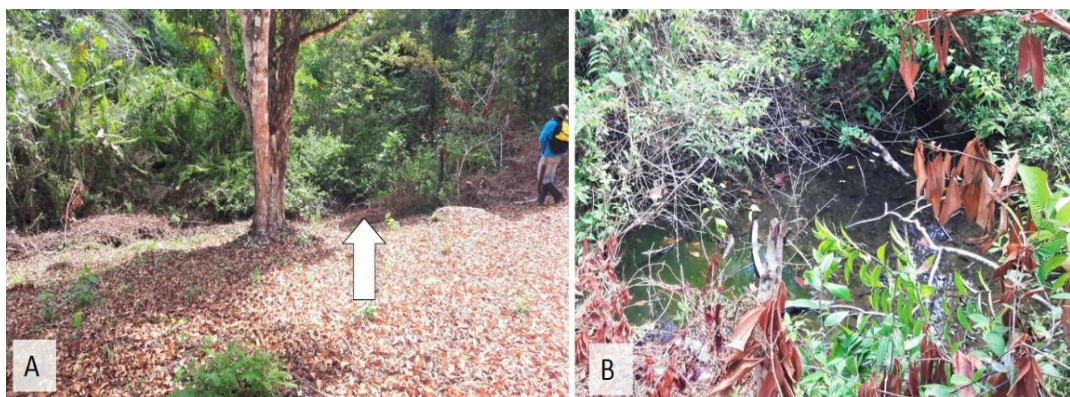


Figura 2 – Nascente localizada dentro de área de cultivo permanente

Legenda: Imagem A: Cultivo de Cravo-da-índia margeando a nascente indicada pela seta. Imagem B: Nascente em depressão.

Fonte: Autora (2017).

De acordo com o observado em campo, as nascentes que localizam-se em meio a cultivos permanentes apresentam melhores indicadores ambientais do que aquelas que estão em ambientes de cultivos temporários.

Do total de nascentes, 13.5% destas encontram-se em áreas de cultivos temporários. Na figura 9 é possível verificar uma nascente em área de cultivo de banana. A espacialização desta pode ser visualizada na figura 4 (Nascente Nº 4). A vegetação seca é o resultado da aplicação de um produto químico muito utilizado na região, o *Roundup Glifosato*. Este produto elimina a vegetação, reduzindo o trabalho na lavoura. No entanto devido esta prática ocorrer nas proximidades de nascentes, há risco de contaminação destas e dos lençóis freáticos. Esta mesma situação foi encontrada em várias propriedades da Sub-Bacia.



Figura 3 – Nascente margeada por cultivo temporário

Legenda: Imagem A: Área desmatada para cultivo de banana margeando a nascente. Seta indicando direção de localização da nascente. Imagem B: Nascente em vale em forma de anfiteatro.

Fonte: Autora (2024).

As nascentes que encontram-se em áreas muito antropizadas, cerca de 30% dos afloramentos de água, as margens de solo exposto, pastagens e cultivos temporários (como a banana e mandioca), segundo entrevistas com moradores locais e visitas de campo, passaram a apresentar regime intermitente e algumas delas secaram ou apresentaram um insignificante acumulo d'água em período de muita precipitação (Figura 10). A espacialização destas encontram-se na figura 4 (Figura A-Nascente N°5, Figura B- Nascente N° 6).



Figura 4 – Nascentes com entorno apresentando elevado grau de antropização.

Legenda: Imagem A: Nascente difusa que se tornou intermitente. Imagem B: Local onde havia uma nascente as margens de cultivo de banana.

Fonte: Autora (2017).

As nascentes que continuam perenes além de apresentar um menor fluxo de água, sobretudo nos meses de estiagem, apresentam coloração que indica presença de sedimentos do entorno e, em algumas áreas de pequenos represamentos, é possível notar sinais de eutrofização. Algumas destas questões podem ser visualizadas na figura 11. Sua espacialização

pode ser visualizada na figura 4 (Nascente Nº 7). Ademais, é necessário que se faça um monitoramento destas para se obter maior precisão das informações.



Figura 5 – Nascente localizada as margens de uma pastagem.

Legenda: Imagem A: Localização de nascente as margens de pastagem, com pequeno represamento. Imagem B: Nascente da imagem A fotografada de outro ângulo.

Fonte: Autora (2017).

Um fato que chamou atenção durante a atividade de campo foi encontrar em meio a uma estrada de chão uma surgência de água. Segundo morador local, a nascente é intermitente, cessando seu fluxo nos períodos de secas prolongadas. Pode-se inferir que a resistência desse afloramento se dá devido a preservação da sua área de recarga. Toda a margem direita da estrada, parte mais elevada em relação a nascente, encosta e topo de morro, encontra-se com remanescente de Mata Atlântica. O que pode ser verificado na figura 12. Sua espacialização pode ser visualizada na figura 4 (Nascente Nº 8).



Figura 6 – Nascente localizada em estrada de chão.

Legenda: Imagem A: Estrada de chão com seta indicando localização de afloramento de água. Imagem B: Nascente com borbulhamento em meio a estrada de chão.

Fonte: Autora (2024).

Tal situação observada reforça a ideia da necessidade de uma compreensão mais abrangente/sistêmica da natureza/recursos hídricos, uma vez que preservar somente uma metragem ao redor do afloramento de água, nem sempre pode garantir a permanência desta, pois todo o entorno paisagístico contribui para a estabilidade desta, como no exemplo verificado. Por este motivo, há necessidade de conservação das outras Áreas de Preservação Permanente, as quais serão analisadas a seguir.

Cabe destacar que as áreas no entorno das nascentes apresentam suma importância no que diz respeito à vida útil dos rios por ela abastecidos, pois sem a proteção adequada em seu entorno favorece um processo de degradação dos mesmos.

3.2 Cobertura e uso das APP's ao longo de cursos d'água

O código florestal define como APP de margem de rios, as **faixas marginais de qualquer curso d'água** natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros. Segundo a legislação vigente, para a Sub-Bacia em estudo, a mata ciliar dos corpos hídricos devem possuir 30m de faixas marginais de APP, pois, os mesmos não ultrapassam os 10m de largura (Dados levantados em trabalho de campo, 2015, 2016, 2017, 2023, 2024). Além disso, delimitou-se esta faixa marginal a partir da borda da calha do **leito regular**, como orienta a lei. A espacialização da APP2 e a ocupação uso desta pode ser visualizado na figura 13.

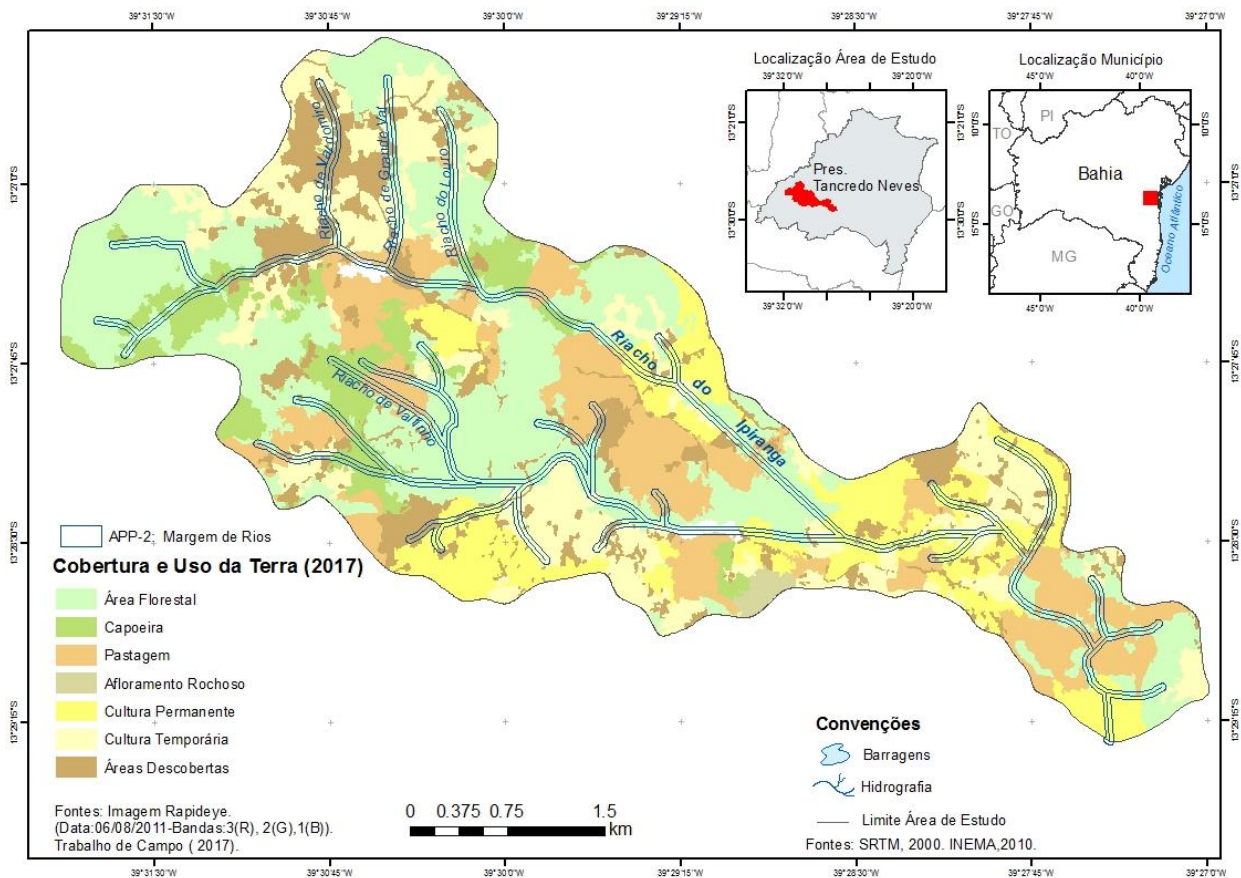


Figura 7 – Cobertura e uso das APP's de margens de rios.

Fonte: Autora (2024).

Antes, cabe trazer a definição de “leito regular de um rio”, já que é a partir deste que delimita-se a APP-2. Jean Tricart (1966) apud Christofolletti (1980) classifica os tipos de leitos da seguinte forma: **Leito de vazante**- Está incluído no leito menor e é utilizado para o escoamento das águas baixas. Constantemente, ele serpenteia entre as margens do leito menor, acompanhando o talvegue, que é a linha de maior profundidade ao longo do leito; **Leito menor**- Delimitado, encaixado entre margens geralmente bem definidas. O escoamento das águas nesse leito tem a frequência suficiente para impedir o crescimento da vegetação. Ao longo do leito menor verifica-se a existência de irregularidades, com trechos mais profundos, as depressões (mouille ou pools), seguidas de partes menos profundas, mais retilíneas e oblíquas em relação ao eixo aparente do leito, designada umbrais (seuils ou riffles); **Leito maior periódico ou sazonal**- É regularmente ocupado pelas

cheias, pelo menos uma vez a cada ano; **Leito maior Excepcional**- Onde ocorrem as cheias mais elevadas, as enchentes. É submerso em intervalos irregulares, mas, por definição, nem todos os anos.

Para Christofolletti (1994) o fato que na maior parte do ano, o rio apresenta uma configuração designada tecnicamente como “leito menor” esse leito corresponde à seção de escoamento em regime de estiagem, ou de níveis médios. Porém, em épocas de altos índices pluviométricos, os cursos d’ água ampliam naturalmente sua faixa de domínio sendo denominada de “leito maior”, “planície de inundação” ou mesmo de “várzea”. Portanto, ao delimitar a APP de margem de rio a partir do leito regular, desconsidera-se dinâmica natural deste.

Na Sub-Bacia estudada, em períodos de muita chuva, verificou-se a importância de se considerar o leito de inundação para, a partir dele, delimitar a APP. Em atividade de Campo (dezembro de 2015), pode-se verificar os danos causados pela cheia dos rios da Sub-Bacia. As águas avançaram cerca de 3m de faixas marginais, arrastando cultivos, adutoras de captação de água, destruindo estradas que seccionavam os mesmos.

Algumas imagens, de pontos acessíveis, foram registradas (Figura 14, 15, 16).



*Figura 8 – Vegetação arrastada em período de cheia do Riacho do Ipiranga.
Fonte: Autora (2015).*



*Figura 9 – Ponte destruída pela água do Riacho.
Fonte: Trabalho de campo (2015).*



Figura 10 – Marcas do área inundada pelo rio. Setas indicando vegetação ainda deitada depois de cheia do riacho.
Fonte: Autora (2015).

Apesar de considerar deficiente a delimitação a partir do leito regular, fez-se como preconiza as leis. O resultado desta delimitação mostra que as APP's de margem de rio ocupam, aproximadamente, 189 ha (9.4%) da área da Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga. A Cobertura e Uso do solo nas áreas de margem de rios evidenciam os seguintes dados (Tabela 4):

Tabela 4 – Cobertura e Uso do Solo nas áreas de APP de margem de rio.

Tipos de Uso	Área ha	%
Área Florestal	68.4	35%
Capoeira	14.8	8%
Cultivo Permanente	29.8	16%
Cultivo Temporário	33.8	18%
A. descobertas	19.9	11%
Pastagem	22.8	12%
Total	189.5	100%

Fonte: Autora (2024).

Os dados da tabela 3 mostram que, 65% das margens de rio, da Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga, estão antropizadas. Deste total, 41% destas áreas são utilizadas para atividades de baixo, muito baixo e nulo grau de proteção do solo (Áreas descobertas, Cultivos temporários e Pastagens), incluídas, portanto, em áreas de alta fragilidade quanto a cobertura vegetal.

Segundo Barbosa (2006), as matas ciliares de margem de rio, assumem grande importância, pois regulam o fluxo hídrico, atuando como filtros naturais que evitam a entrada de sedimentos e poluentes nos cursos d'água, além de proteger o solo contra a ocorrência de processos erosivos em regiões cuja topografia apresenta-se acidentada.

As APPs de curso d'água garantem a estabilização das margens, tendo assim uma importância vital no controle da erosão do solo e da qualidade da água, evitando o carreamento direto para o ambiente aquático de sedimentos, nutrientes e produtos químicos provenientes das partes mais altas do terreno, os quais afetam a qualidade da água, diminuem a vida útil dos reservatórios, das instalações hidroelétricas e dos sistemas de irrigação.

Portanto, as áreas que apresentam maior densidade de vegetação nativa, como as áreas de remanescentes de Mata Atlântica na Sub-Bacia estudada e áreas de regeneração, capoeira, garantem uma maior proteção aos cursos hídricos. Enquanto que as áreas mais antropizadas deixam os mesmos vulneráveis. É o que pode ser visto nas imagens 17, 18, 19, 20.



*Figura 11 – Afluente do Riacho do Ipiranga com área de APP coberta por cultivo de Cacau
Fonte: Autora (2024).*



*Figura 12 – Riacho do Ipiranga margeado por pastagens. Ao fundo Cultivos de Banana
Fonte: Autora (2024).*



*Figura 13 – Residência as margens do alto curso do Riacho do Ipiranga.
Fonte: Autora (2024).*



Figura 14 – Riacho do Ipiranga, próximo a foz, margeado por policultivos e áreas descobertas.
Fonte: Trabalho de campo (2024).

As imagens ilustram um pouco do uso conflitivo de APP de margem de rios. Cabe destacar que há uma maior concentração de áreas florestadas na parte superior da Sub-Bacia o que, provavelmente vem garantindo a conservação dos corpos hídricos e nascentes.

3.3 Cobertura e uso das APP's de declives superiores a 45° e topos de morro

As APPs de declividade são obtidas nas encostas ou partes delas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive. A área ocupada por essa APP abrange 2 ha da Sub-bacia. Estas áreas podem ser visualizadas na Figura 51 e coincide com as áreas de APP-4: Topos de Morro. Por este motivo, serão analisadas conjuntamente. As áreas de APP-3, Topos de Morro, perfazem uma área de 126 ha (6,98%) da Sub-Bacia e se concentram na parte superior e média da mesma (Figura 51).

Devido ao seu relevo acidentado, essa bacia possui uma extensa área ocupada pelas APPs em topo de morro, áreas que necessitam de preservação. A Tabela 5 mostra a cobertura e uso nas áreas de APP 3 e 4:

Tabela 5 – Cobertura e uso nas áreas de APP de Declividade e Topo de Morro.

Tipos de Uso	Área há	%
Área Florestal	57.96	46%
Capoeira	10.8	8%
Cultivo permanente	7.56	6%
Cultivo Temporário	23.4	18%
Pastagem	19.26	15%
Área descobertas	6.3	6%
Afloramento Rochoso	1.26	1%
Total	126.18	100%

Fonte: Autora (2024).

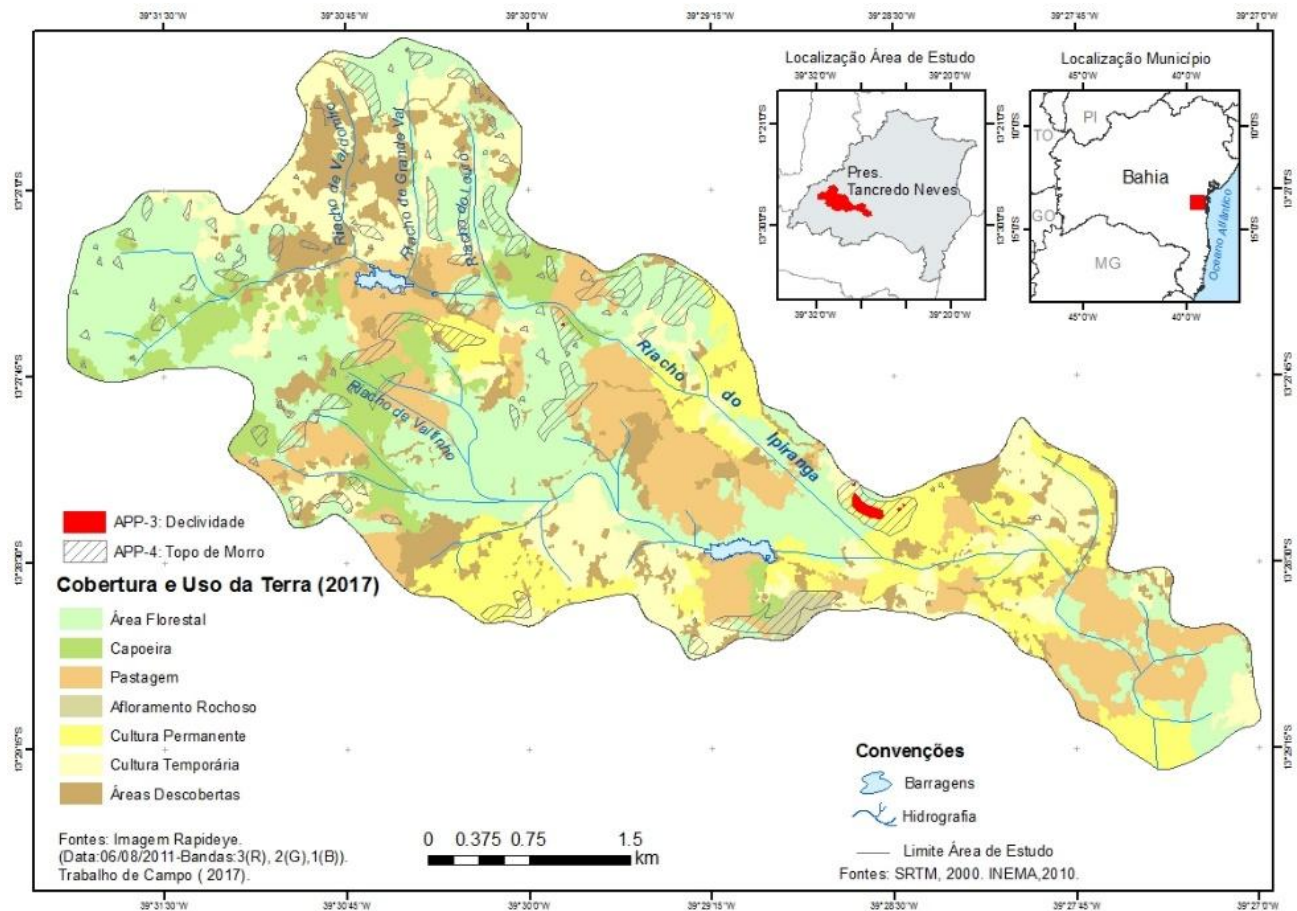


Figura 15 – Cobertura e uso das áreas com declividade superiores a 45% e dos topos de morro.
 Fonte: Autora (2024).

A tabela 4 permite avaliar que 44% das áreas de topo de morro são utilizadas inadequadamente e, destas, 39% são ocupadas por atividades que oferecem grau de proteção ao solo baixa, muito baixa e nula, portanto, colocando estas áreas em condição de alta fragilidade emergente.

Segundo Skorupa (2003), em encostas de acentuadas declividades, a vegetação promove a estabilidade do solo pelo emaranhado de raízes das plantas, evitando sua perda por erosão e protegendo as partes mais baixas do terreno, principalmente os cursos d'água. Dessa forma, evita ou estabiliza os processos erosivos, atua como quebra-ventos nas áreas de cultivo e impede o processo de assoreamento.

Para Santos (2007) a proteção das áreas de recarga, incluindo-se as APP's situadas em encostas com declives superiores a 45° e o terço superior dos morros, montanhas e linhas de cumeeada, assegura a maior infiltração de água no solo, reduzindo a fragilidade quanto a ocorrência de processos erosivos e proporcionando um maior abastecimento do lençol subterrâneo (Figura 22).



Figura 16 – Encosta ocupada por plantio de banana e, ao fundo topos de morro com cobertura de remanescente de Mata Atlântica.

Fonte: Autora (2024).

Além da existência da vegetação como fator estabilizante da paisagem, cabe destacar que o tipo e a densidade da cobertura vegetal têm influência direta na vulnerabilidade dos solos ao desenvolvimento de processos erosivos. Em áreas menos protegidas, como em campos, pastagens e áreas agrícolas, a energia cinética da chuva aumenta, tornando a erosão superficial laminar mais intensa, proporcionando a remoção e transporte de sedimentos dos solos (RUHOFF, 2004).

A ocorrência de áreas com topografia íngreme e com a presença de solos com média erodibilidade são determinantes no desencadeamento de processos erosivos na área de estudo, onde, mediante a uma erosividade forte das chuvas (concentrada no período de verão), delinea-se um cenário com alto índices de fragilidade ambiental, ou, grande predisponibilidade do terreno a perda de solo.

Na área em Estudo o que tem mantido a estabilidade dessas áreas é ainda um considerável percentual de áreas cobertas por remanescente de Mata Atlântica (46%). Ademais, as atividades desenvolvidas favorecem a desestabilização de encostas, gerando deslizamentos, desmoronamentos.

Outra questão que cabe ser observada é o fato de que as APP's de Topo de Morro e Declividade não possuem interconectividade entre elas, estas áreas ficam isoladas, deixando de prestar serviço de corredor ecológico, havendo necessidade de modificações no Código para contemplarem tal aspecto.

4. Considerações finais

Neste trabalho, utiliza-se a bacia hidrográfica como recorte espacial para a análise ambiental. O emprego de técnicas de processamento digital de imagens e mapeamento através de sensoriamento remoto e geoprocessamento demonstrou sua significativa contribuição para o conhecimento do uso e cobertura da terra. O estudo do uso e ocupação das terras na Sub-Bacia do Riacho do Ipiranga pode auxiliar na indicação de um possível ordenamento e gestão territorial. No entanto, nem sempre as áreas conflitantes apontadas por esses estudos coincidem com as áreas protegidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012).

Nesse sentido, buscou-se delimitar, com base na legislação ambiental vigente, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao redor das nascentes, matas ciliares, encostas e topos de morro, e confrontar esses resultados com o mapeamento de uso da terra na Sub-Bacia. As APPs são indispensáveis para a estabilidade das paisagens e ecossistemas, especialmente

em áreas de bacias hidrográficas, destacando a necessidade de conservação dessas áreas. Apesar de sua importância, as APPs estão submetidas a inúmeras pressões antrópicas, resultando na substituição das paisagens naturais por outros usos da terra. O uso desordenado da terra afeta a produção de água, degradando as áreas de recarga e os entornos de rios e nascentes, comprometendo o funcionamento dos sistemas naturais.

Os resultados deste trabalho evidenciam a importância da delimitação das APPs integrada ao planejamento de bacias hidrográficas. Contudo, percebe-se as fragilidades no Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) e, por este motivo, há necessidade de que novas regras sejam baseadas no conhecimento científico, levando em consideração as características específicas de cada ecossistema para definir limites e restrições de uso adequados.

Referências

- ALMEIDA, J., & SANTOS, M.. Geotecnologias e gestão ambiental: uma análise da aplicação de ferramentas geoespaciais. *Revista Brasileira de Geografia*, v.76, n. 3, p.45-63, 2019.
- BRASIL, Lei no 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências*. Brasília/DF, 1997.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. *Diário Oficial da União*, 2012.
- COSTA, L., OLIVEIRA, R., & MARTINS, A. Políticas de conservação e a realidade do Código Florestal: desafios e oportunidades. *Revista de Política Ambiental*, v.18, n.1, p.22-37, 2022.
- FERREIRA, P., & MARTINS, J. Impactos antrópicos na qualidade da água em bacias hidrográficas: um estudo de caso na Bahia. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 24, n.2, p.111-126, 2019.
- GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. *Degradação ambiental*. In: CUNHA, S. B. *Geomorfologia e meio ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 337-339.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico de Uso da Terra*. Rio de Janeiro, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2021. Disponível em < www.ibge.gov.br > Acessado em: 10 Agosto 2021.
- IBGE. *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271p. (Manuais técnicos em geociências).
- IBGE. *Manual técnico de geomorfologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. (Manuais técnicos em geociências).
- INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS E CLIMA - INGÁ. 2010. *Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia*. Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Governo da Bahia,
- MENDES, R. Urbanização e seus impactos na biodiversidade: desafios para a gestão ambiental. *Ambiente & Sociedade*, v. 24, n.2, p. 35-50, 2021.
- OLIVEIRA, M. J. *Proposta Metodológica para Delimitação Automática de Áreas de Preservação Permanente em Topos de Morro e em Linha de Cumeada*. Viçosa: UFV. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 53p., 2002.
- PEREIRA, F., SANTOS, E., & ALMEIDA, T. A necessidade de revisão do Código Florestal: integração entre ciência e políticas públicas. *Revista Brasileira de Política Ambiental*, v.19, n 3, p.88-105, 2023.
- RIBEIRO, A. Políticas públicas e gestão ambiental: um estudo sobre a efetividade do Código Florestal. *Cadernos de Geografia*, v.15, n.1, p.12-29, 2020.
- ROSS, J. L. S. *Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizado*. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo - SP, n. 8, p.24 30, 1994.

-
- RUHOFF, A. L. *Gerenciamento de recursos hídricos em bacias hidrográficas: modelagem ambiental com a simulação de cenários preservacionistas*. 2004. 105 p. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- SANTOS, R. Fragilidades dos ecossistemas e a importância da pesquisa geográfica. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.11, n.2, p.150-162, 2018.
- SANTOS, S. B. dos. *Análise do uso e ocupação do solo de Áreas de Preservação Permanente utilizando ferramentas de SIG na gestão de bacias hidrográficas: o caso da bacia hidrográfica do ribeirão São Lourenço*. 2007. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia da Energia) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2007. S
- SILVA, J., & SOUZA, L. (2021). A relação entre dados científicos e políticas públicas: um desafio para a gestão ambiental no Brasil. *Revista de Estudos Ambientais*, v.14, n.4, p.55-70, 2021.
- SILVA, M. et al. Vulnerabilidades ambientais e gestão de recursos hídricos: uma análise das bacias hidrográficas no Brasil. *Geografia em Análise*, v. 9, n.3, p. 78-95, 2020.
- SKORUPA, L. A. *Áreas de Preservação Permanente e desenvolvimento sustentável*. EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna, 2003. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>> Acesso em: 02 junho 2016.