



GEOPAUTA

ISSN: 2594-5033

geopauta@uesb.edu.br

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Brasil

Jesus 1 <http://orcid.org/0000-0002-9574-7953>, Sabrina de; Silva 2  
<http://orcid.org/0000-0002-5533-0918>, Elisângela Rosemeri Martins  
EXPANSÃO URBANA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA ZONA SUL DE ILHÉUS-BA  
GEOPAUTA, vol. 3, núm. 2, 2019, -, pp. 17-29  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.22481/rg.v3i2.5812>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=574362250003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UEM  redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc  
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

---

## EXPANSÃO URBANA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA ZONA SUL DE ILHÉUS-BA

**Urban expansion in permanent preservation areas in the southern zone of Ilhéus-BA**  
**Expansión urbana en áreas de preservación permanente en la zona sur de Ilhéus-BA**

Sabrina de Jesus <sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0002-9574-7953>

Elisângela Rosemeri Martins Silva <sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0002-5533-0918>

---

<sup>1</sup> Graduanda de Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus–Bahia-Brasil, email: [sabrina.geografia8@gmail.com](mailto:sabrina.geografia8@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Geografia Física pela Universidade de São Paulo, Professora Adjunta, DCAA, Universidade Estadual de Santa cruz, UESC, Brasil, email: [ermsilva@uesc.br](mailto:ermsilva@uesc.br)

---

### Resumo

A presente pesquisa busca avaliar a expansão urbana na Zona Sul de Ilhéus e sua consolidação em Áreas de Preservação Permanente (APP). A proposta da delimitação dessas áreas foi adaptada na Resolução nº 303, do CONAMA, adotando duas categorias de APPs, a de nascentes e cursos d'água. Nos resultados da pesquisa, através do mapeamento da declividade, foi possível identificar um relevo onde a sua maioria encontra-se na categoria de plano a ondulado, de acordo com a metodologia da EMBRAPA. Foi possível quantificar as nascentes e os cursos d'água através da realização do mapa de rede de drenagem da área. Foram delimitadas 98 nascentes na área de estudo, e através de imagem de satélite foi possível inferir a preservação das mesmas.

**Palavras-chave:** Expansão urbana. Áreas de Preservação Permanente. Relevo

---

### Abstract

This research aims to evaluate the urban expansion in southern Ilhéus its consolidation in Permanent Preservation Areas (PPA). The proposal for the delimitation of these areas was adapted in CONAMA Resolution No. 303, adopting two categories of PPAs, of springs and watercourses. In the reserch results, through the slope mapping, it was possible to identify a relief where most of them are in the category of flat to wavy, according to the EMBRAPA methodology. It was posible to quantify the springs and watercourses by making the drainage map of the area. Ninety-eight springs were delimited in the study área, and through satellite imaging it was possible to infer their preservation.

**Keywords:** Urban expansion. Permanent Preservation Areas. Relief.

---

### Resumen

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la expansión urbana en el sur de Ilhéus y su consolidación em las Áreas de Preservación Permanente (APP). La delimitación propuesta de estas áreas fue adaptada en la Resolución CONAMA No. 303, adoptado dos categorías de APP, la de manantiales y cursos de agua. En lós resultados a través del mapeo de la pendiente fue posible identificar um relieve donde la mayoría de ellos

están en la categoria de plano a ondulado, de acuerdo com la meotodología EMBRAPA. Fue posible cuantificar lós manantiales y cursos de água haciendo el mapa de drenaje. Noventa y ocho manantiales se delimitaron en el área de estudio, y através de imágenes satelitales fue posible inferir su preservación.

**Palabras clave:** Expansión urbana. Áreas de Preservación Permanente. Relieve.

---

Recebido em: 05/11/2019

Aceito para publicação em: 30/11/2019

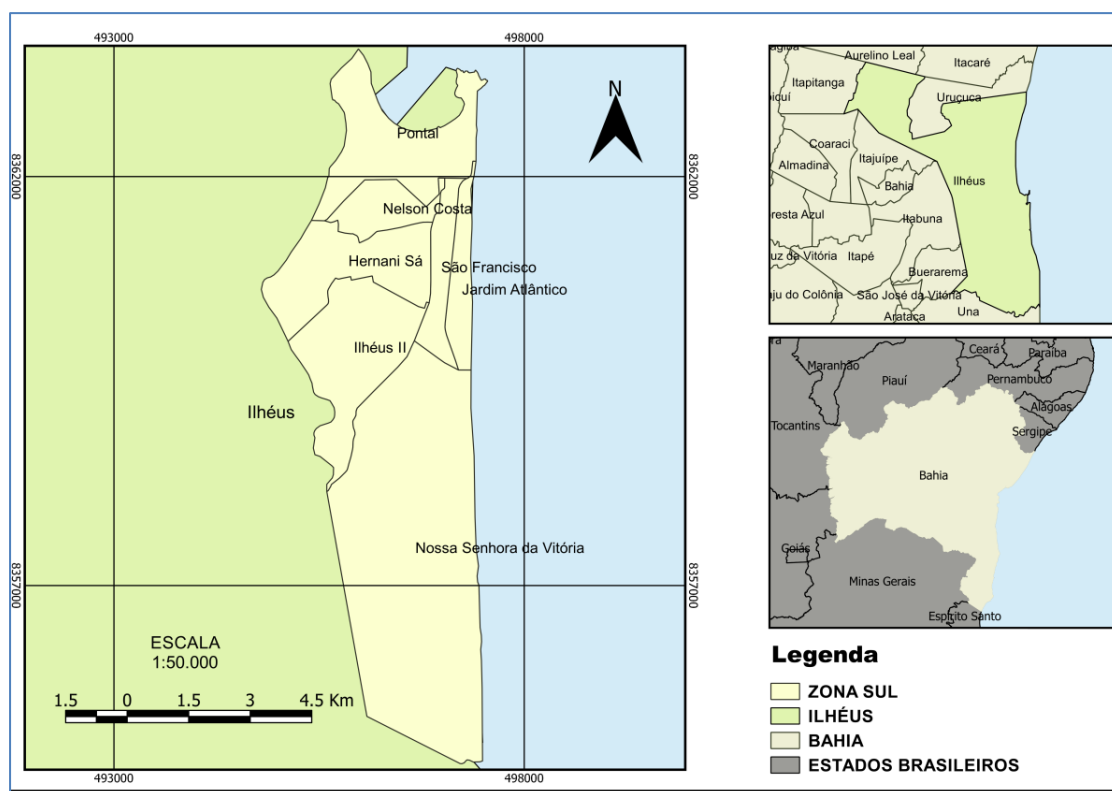
## Introdução

A ocupação do município de Ilhéus teve início no século XVI, sobretudo, parte da Zona Sul abrigou um dos primeiros núcleos de habitação. O meio urbano é o principal reflexo de como a paisagem pode ser radicalmente modificada. As áreas de consolidações urbanas em Ilhéus são naturalmente áreas de fragilidade ambiental, tratando-se, pois, de um ambiente de costa, com vegetação de restinga, e na sua transição para os tabuleiros costeiros, a Mata Atlântica, que está assentada sobre solos friáveis, com alto grau de vulnerabilidade e erosões. As alterações antrópicas em áreas que antes possuíam ocupação da vegetação natural que detinham de grande capacidade de infiltração de água encontram impermeabilizadas por estarem ocupadas por áreas urbanas. A consideração das Áreas de Preservação Permanente (APPs) é crucial para o planejamento territorial e a sua falta de demarcação é um dos fatores que facilitam o descumprimento da legislação que as criou, levando à ocupação e à utilização ilegal dessas áreas (RIBEIRO ET AL., 2002). As APPs cobertas ou não por vegetação nativa são protegidas pelo Código Florestal (BRAZIL, 1965), com a finalidade de preservar a paisagem, a biodiversidade, manter a proteção do solo, preservar os recursos hídricos, assegurando assim, o bem-estar das populações humanas.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) é utilizado de forma conjugada em estudos de recursos terrestres, com atenção especial para o monitoramento das atividades que envolvem impactos ambientais (PINTO E LOMBARDO, 2003). Entretanto, o SIG torna possível o processamento rápido e eficiente dos dados que são necessários para caracterização das variáveis morfométricas do terreno (OLIVEIRA, 2002). O presente estudo tem como objetivo considerar as Áreas de Preservação Permanente na Zona Sul de Ilhéus de acordo com a Resolução n° 303, do CONAMA e analisar a aplicação dessas APPs em função da expansão urbana.

Como representado no Mapa 1, a área de estudo abrange os bairros do Pontal, Jardim do Atlântico, Nelson Costa, São Francisco, Hernani Sá, Ilhéus II e Nossa Senhora da Vitória do município de Ilhéus que pertence à Mesorregião Sul Baiano e à Microrregião Ilhéus-Itabuna.

**Mapa 1-** Localização da Zona Sul de Ilhéus-BA



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019)

## Materias e Métodos da pesquisa

Todos os mapas temáticos elaborados nessa pesquisa foram manipulados em ambiente SIG pelo *Software* ArcGIS 10.3.1, com a utilização da base cartográfica do relevo adquirido na plataforma do TOPODATA.

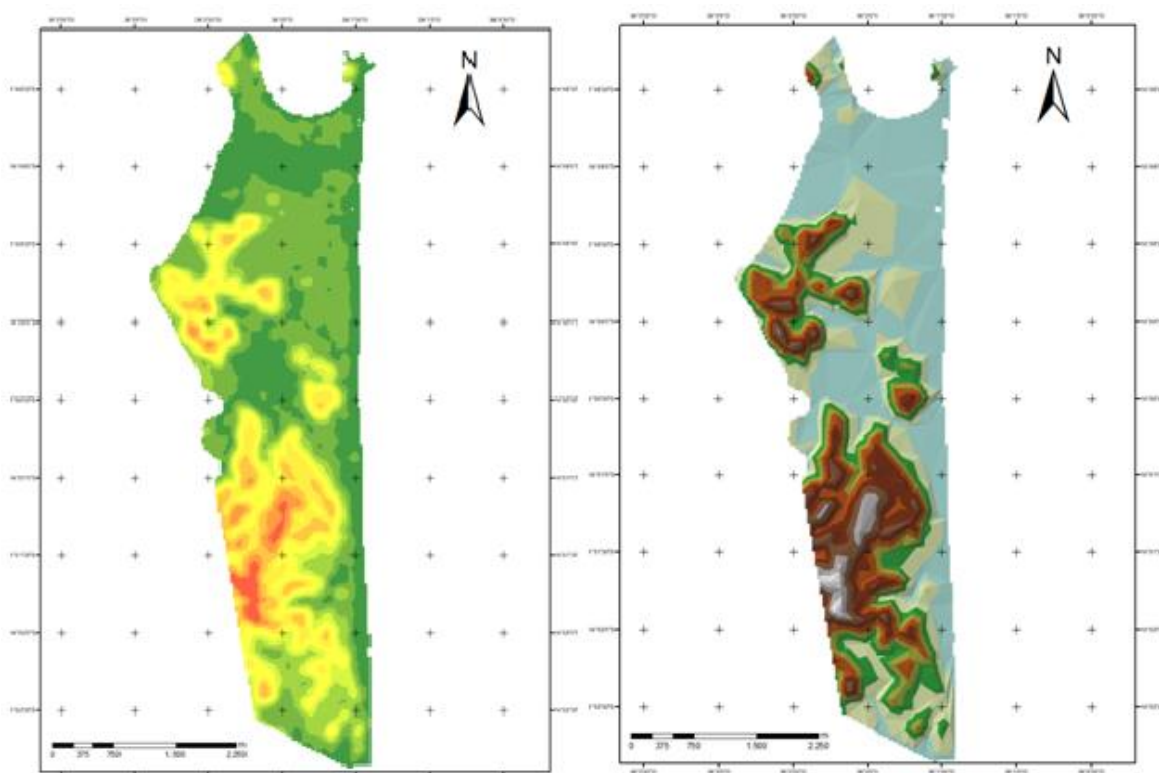
Preliminarmente, foi realizado um levantamento bibliográfico referente às informações sobre os aspectos físico-naturais da área de estudo. Foram elaborados mapas temáticos através de um Modelo Digital de Elevação (MDE), utilizados para obter informações referentes ao relevo da referida área de estudo.

O TOPODATA, do Instituto Brasileiro de Pesquisas Espaciais (INPE), oferece MDE elaborados a partir dos dados SRTM refinados para a resolução de 30m, sendo

interpolados pelo método de krigagem (VALERIANO E ROSSETTI, 2009). Foi necessário à modificação do MDE original para um novo MDE, com características desejáveis, representado no Mapa 2. Por sua vez, a cena do TOPODATA utilizada foi a 14S405.

Posteriormente foi elaborado do MDE um mapa de análise do relevo da referente área de estudo através da ferramenta 3D Analyst convertendo de Raster para TIN (Triangular Irregular Network), onde apresenta uma malha de elementos triangulares que modelam o relevo, no Mapa 2 possibilita o estudo da posição topográfica da referente área de estudo. Neste processo, foi possível a visualização tridimensional da superfície pela opção horizontal exagero através da ferramenta 3D cena.

**Mapa 2** – MDE (Modelo Digital de Elevação) e TIN 3D (Triangular Irregular Network)



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019)

Para o mapa de declividade foi utilizado o MDE já processado no ArcGis e no mosaico da área de estudo, pois assim, englobaria somente a área de estudo. A

classificação foi adotada de acordo com a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), definido como valores de classes observados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Classes de Declividade da Embrapa adotada para área de estudo

CLASSES EM %	RELEVO
0 – 3	Plano
3 – 8	Suave Ondulado
8 – 20	Ondulado
20 – 45	Forte Ondulado
45 – 75	Montanhoso
> 75	Forte Montanhoso

Fonte: Adaptado Embrapa (1979)

A elaboração do mapa de declividade deu suporte para realizar o mapa de rede de drenagem e das APPs. Por sua vez, o mapeamento de rede de drenagem foi importante para analisar o fluxo de drenagem, nascentes e cursos de água que podem ser afetados devido à expansão urbana na Zona Sul de Ilhéus. A ferramenta utilizada no ArcGis foi no Spatial Analyst – Hidrologia – bacia e direcionamento do fluxo. A rede de drenagem, nesta área é formada por cursos que possuem suas nascentes no relevo ondulado e forte ondulado. O mapeamento da rede de drenagem deu suporte para delimitação das APPs. As nascentes foram delimitadas como etapa final através da vetorização das mesmas.

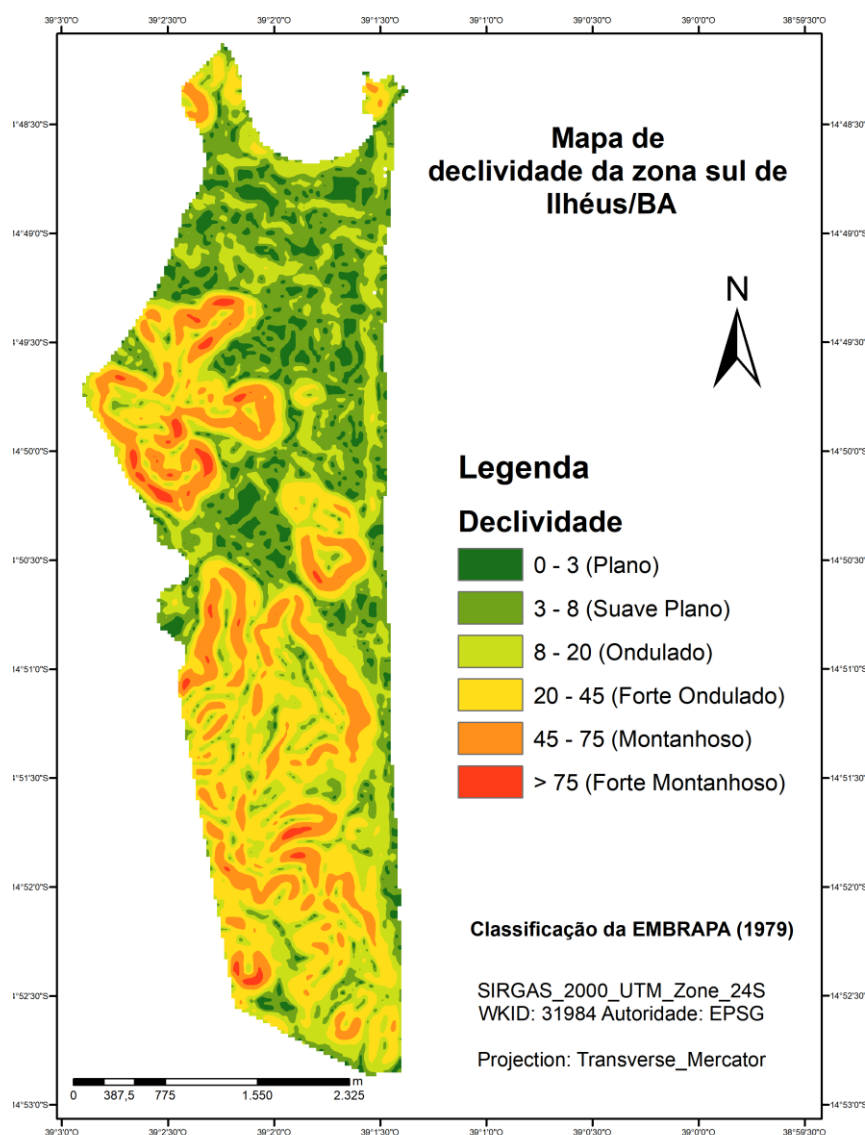
### **Análise do Relevo da Zona Sul**

O relevo expressa a sua história pelos seus desnivelamentos, suas diferenças de altitudes, suas fisionomias e os elementos que compõem e dão forma às paisagens. Grande parte da área está localizada na Planície Costeira, contudo, possuem áreas de transição entre o oceano e o interior, que são os Tabuleiros Costeiros e os Mares de Morros. Composto assim, a unidade geomorfológica denominada de Planalto Costeiro, sustentada pelos sedimentos arenosos, areno-argilosos e argilosos do Grupo Barreiras.

No Mapa 3 é apresentada a declividade do terreno indicando a inclinação das vertentes e aspectos relativos à dissecação do relevo. Segundo Santos (2004) a

declividade é avaliada em planejamento com o objetivo de observar as inclinações de um terreno em relação a um eixo horizontal. A ilustração a seguir mostra a declividade da área de estudo, que apresenta desde um relevo plano (0-3%) até um relevo escarpado (>75%). Para essa classificação utilizou-se a metodologia da EMBRAPA (1974).

**Mapa 3** – Mapa de declividade da Zona Sul de Ilhéus/BA



**Fonte:** Classificação de declividade da Embrapa (1979) mapa elaborado pelos autores (2019)

A maior parte do relevo encontra-se em declividade de 0-3% (plano e suave). Sendo assim, o MDE + declividade proporciona uma melhor visualização de elementos de análise como amplitude, densidade de textura do relevo e linhas de ruptura de declividade. A declividade influencia o volume e a velocidade de escoamento de água



no terreno. Isto é, quanto maior a declividade, maior a velocidade do escoamento, menor infiltração e armazenamento de água.

O crescimento urbano tem gerado cada vez mais processos de degradação ambiental, sobretudo, através de projetos de planejamento inadequados, que não conhecem as fragilidades e as potencialidades do ambiente físico que caracterizam a área urbana. O relevo da referente área de estudo é caracterizado por Planícies Costeiras e Flúvio-Marinha, além de Tabuleiros Costeiros e Mares de Morro (AMORIM et al., 2010). No bairro do Pontal, sobretudo, o modelado de Planície Fluviomarinha é caracterizado pela presença dos mangues. Sendo ela, uma unidade geomorfológica que, tem como características relevo plano resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e marinha, que estão sujeitas a inundações periódicas.

### **APPs consideradas**

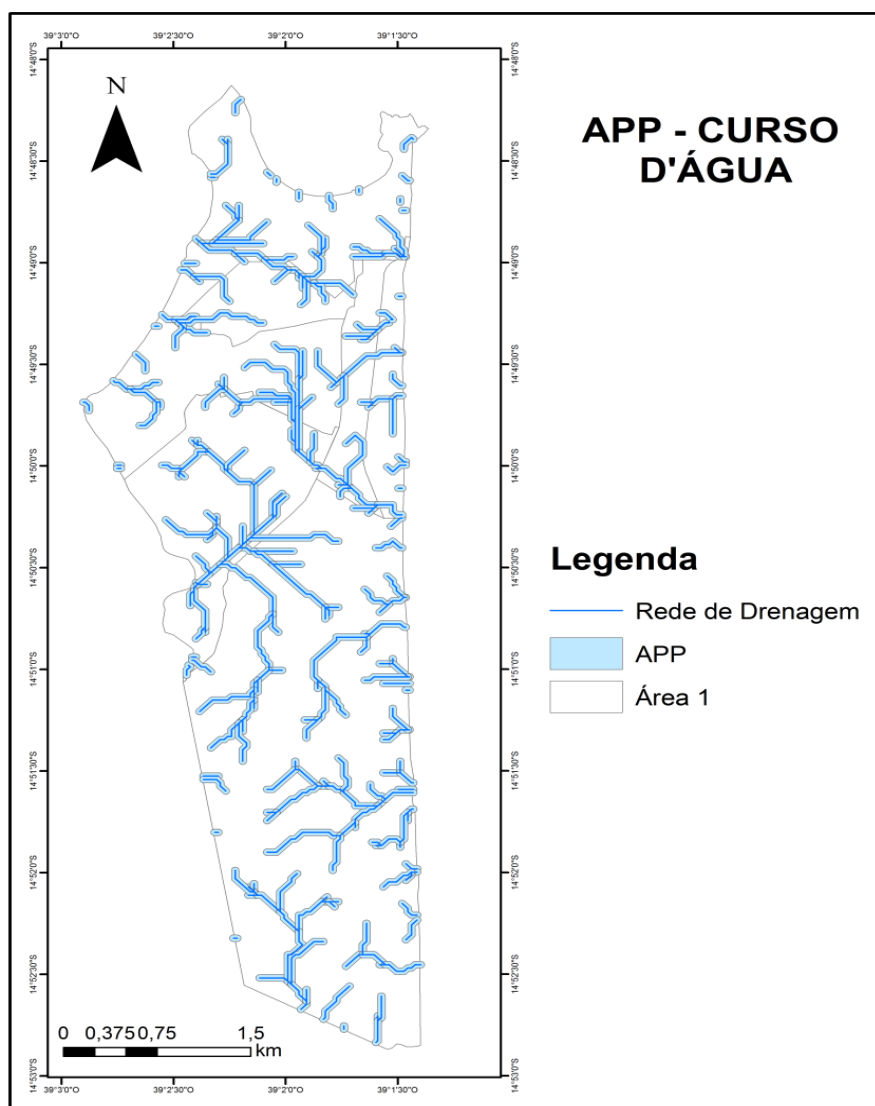
Para a realização deste trabalho foi utilizada a APP de margens do curso d'água e nascentes e suas áreas de contribuição. Para delimitação da APPs foi necessário a utilização da ferramenta Geoprocessamento do ArcGis 10.3.1., através do buffer – Input do shape dos cursos d'água com um buffer de 30m para os cursos até de 10m de acordo com a definição da Resolução do CONAMA, demonstrado no Mapa 4. Para nascentes foi utilizada a mesma ferramenta, com 50m para o buffer de acordo com a Resolução do CONAMA.

- **APP de curso d'água (APP – 1)**

Em conformidade com o artigo 2º da lei N°4.771 do código florestal brasileiro, foram também consideradas Áreas de Preservação Permanente as florestas e demais formas de vegetação naturais situadas ao longo do rio ou de outro qualquer curso d'água. A resolução nº 303 do CONAMA define os limites para os cursos d'água, a qual estabelece uma faixa marginal cuja largura mínima será de trinta metros para o curso d'água com menos de dez metros de largura; cinquenta metros, para curso d'água com dez a cinquenta metros de largura.



**Mapa 4** – APP de curso d'água da Zona Sul de Ilhéus/BA

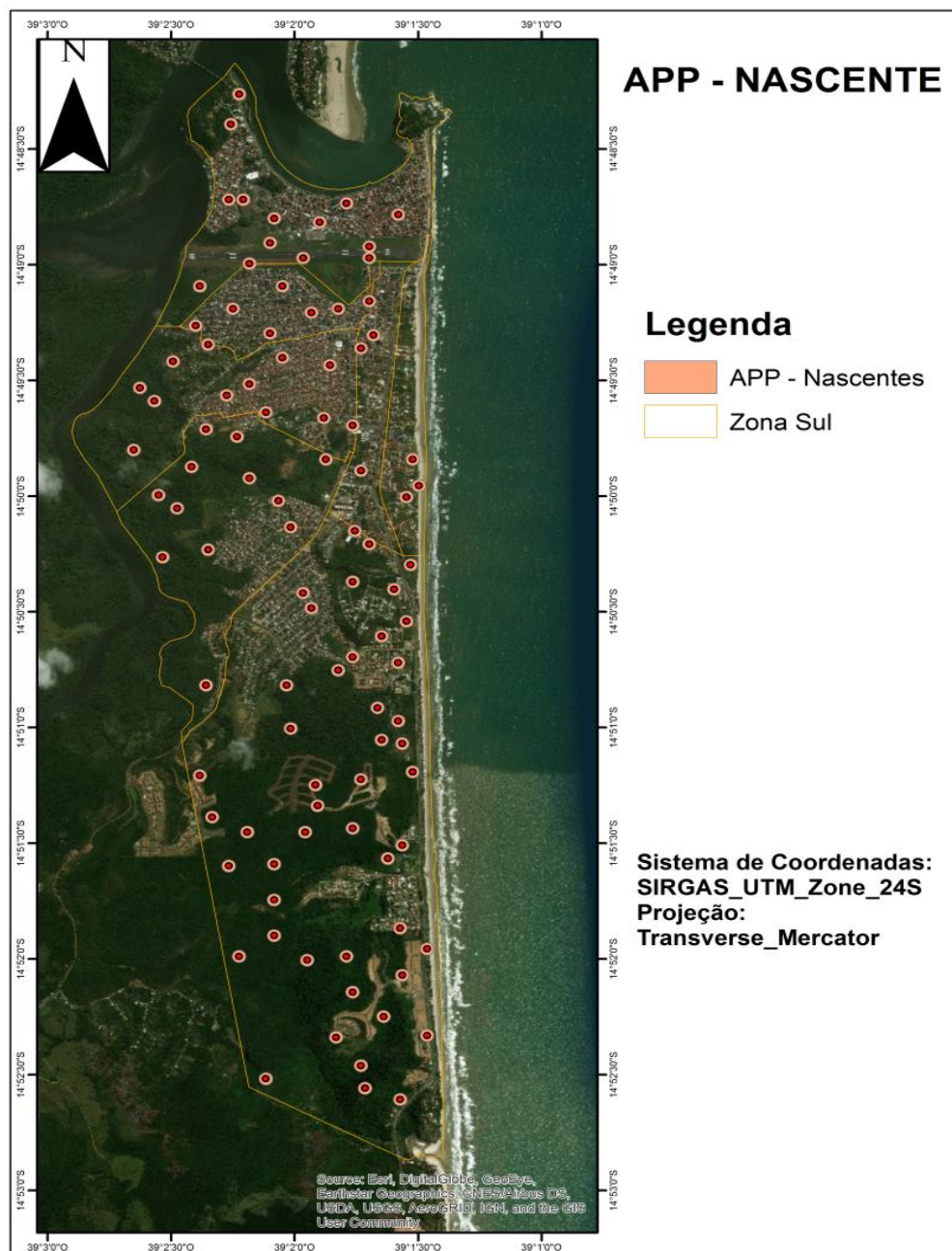


**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019)

- **APP de nascente (APP – 2)**

A resolução n° 303, de 20 de março de 2002 do CONAMA, a qual dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Em seu artigo 2°, inciso II, adota a seguinte determinação para nascentes ou olho d'água, como sendo um local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea. O artigo 3°, inciso II determina os limites a serem preservados ao redor de nascentes ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros, no Mapa 5 foi realizado o mapeamento das nascentes e suas APPs, com um Buffer de 50m, que está em conformidade com a resolução CONAMA.

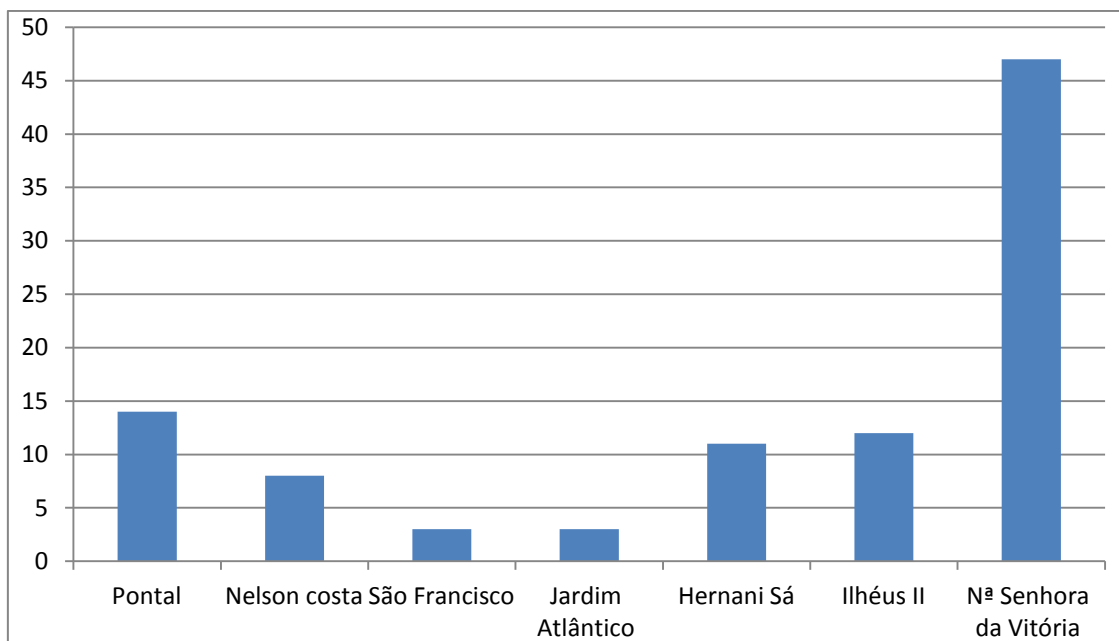
**Carta imagem 1** – APP de nascente da Zona sul de Ilhéus. Imagem (2014) Basemap do ArcGis



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019), Imagem basemap(2014)

Na respectiva área de estudo foi encontrado noventa e oito nascentes através do geoprocessamento realizado no ArcGis por meio do mapeamento da rede de drenagem, representado na Carta Imagem 1, onde cada bairro da Zona Sul apresentou seus respectivos números, representado no Gráfico 1.

**Gráfico 1** - Dados das nascentes por bairro da Zona Sul de Ilhéus/BA



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019)

Através de imagem de satélite disponível no *software* ArcGis 10.3.1. na extensão Basemap foi possível obter uma análise supervisionada das condições ambientais das nascentes e quais delas se encontram em consolidações urbanas na referida área de estudo. De acordo com Tabela 2 os bairros que apresentaram mais nascentes preservadas, por sua vez, são os bairros Nossa Senhora da Vitória e o bairro Ilhéus II.

**Tabela 2** – Nascentes Preservadas na Zona Sul de Ilhéus/BA analisadas a partir da imagem de 2014 do Basemap ArcGis 10.3.1.

BAIRROS	NASCENTES PRESERVADAS
Pontal	3
Nelson Costa	0
São Francisco	0
Jardim do Atlântico	1
Hernani Sá	4
Ilhéus II	10
Nossa Senhora da Vitória	32

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019)

### **Áreas de Preservação Permanente em faixas urbanas**

Em áreas de nascentes a vegetação protege contra os impactos no solo e as margens do curso d'água garante a estabilização das suas margens evitando assim, que haja erosão e assoreamento nos rios. As matas ciliares é o elemento de transição e ligação entre os corpos d'água. Tem a função da qualidade da água, conforme citaram (CRESTANA et al., 1993; LIMA; ZAKIA, 2000), promovendo, assim, a manutenção dos habitats aquáticos (BARRELA et al., 2000), para proteger o recurso hídrico do problema de assoreamento. Segundo Lima & Zakia (2004) a mata ciliar é de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos, pois auxiliam na infiltração de água no solo, facilitam o abastecimento do lençol freático, mantêm a qualidade da água e dificultam o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreamento dos recursos hídricos.

Na Zona Sul de Ilhéus a proteção dos recursos hídricos assume grande importância, devido à impermeabilização do solo, em função da expansão urbana. Contudo, essas faixas de proteção definidas pela lei não são respeitadas e não há monitoramento.

A alternativa que pode ser analisada no presente estudo, é a flexibilização das normas que abordam sobre o uso e limite dessas APPs, sobretudo, em áreas urbanas. Em função da expansão urbana na zona sul de Ilhéus em APPs, principalmente, ao que diz respeito às APPs propostas no desenvolvimento desse trabalho. A proposta através da implantação de infraestrutura de atividades que podem ser desenvolvidas e que garantam a preservação da cobertura vegetal, cumprindo assim, todas as normas da APP, vem a ser um facilitador entre as implicações da expansão urbana em áreas protegidas por lei.

### **Considerações finais**

Perante as mudanças que estão acontecendo ou que podem vir a acontecer com a expansão dos empreendimentos imobiliários, é de suma importância à utilização do planejamento ambiental através da análise das Áreas de Preservação Permanentes, discutida neste trabalho. Com isso, a utilização do geoprocessamento garante um suporte para futuras decisões e manejo dessas áreas.

Dessa forma, com o objetivo de analisar a expansão urbana em consideração das Áreas de Preservação Permanente na Zona Sul de Ilhéus, foi possível identificá-las através das normas da Resolução do CONAMA, em concordância com a análise do relevo da referente área de estudo, pois, de acordo com o mapeamento foi possível inferir na escolha das APPs abordadas no trabalho. Pensando que, devido à característica geomorfológica da área não foi interessante abordar as demais APPs presente na Resolução CONAMA.

Por fim, pretende-se contribuir para um planejamento e gestão da área de estudo através deste trabalho, a fim de buscar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a expansão urbana, com melhorias sociais e valorizar a qualidade ambiental.

## Referências

- AMORIM, R. R. et al. Estratificação de ambientes como ferramenta no estudo das unidades de paisagem: o cenário do município de Ilhéus-Bahia. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 35 p. 140-157, set/2010.
- BARRELA, W.; PETRERE, M.; SMITH, W.S.; MONTAG, L.F.A. **As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes**. In: Rodrigues, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Eds). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo/Fapesp, 2000. p.187-207.
- BRASIL. Código Florestal Brasileiro. **Lei nº 4.771 de 1965**. Atualizada em 06 de Janeiro de 2001. IBAMA. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.html)> Acesso em: 04 ago. 2019.
- CRESTANA, M.S.M.; TOLEDO FILHO, D.V.; CAMPOS, J.B. **Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas**. Campinas: CATI, 1993. 60p.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. **Hidrologia de matas ciliares**. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F. (ed.). Matas Ciliares: Conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, FAPESP, 2.ed. 2004. 320p.
- OLIVEIRA, M. J. **Proposta Metodológica para Delimitação Automática de Áreas de Preservação Permanente em Topos de Morro e em Linha de Cumeada**. Viçosa: UFV, 2002. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.
- PINTO, S. dos A. F.; LOMBARDO, M.A. O Uso do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas no Mapeamento e Uso da Terra e Erosão do Solo. In: **Congresso Brasileiro De Cartografia**, 12., 2003, Belo Horizonte.

RIBEIRO, C. A. A. S.; OLIVEIRA, M. J.; SOARES, V. P.; PINTO, F. A. C.,  
**Delimitação automática de áreas de preservação permanente em topos de morros e em linhas de cumeada:** Metodologia e estudo de caso. In: Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicadas à Engenharia Florestal, 5, 2002, Curitiba, Paraná. Anais, 7 – 18p.

SANTOS, F. R. dos. **Planejamento ambiental:** teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

VALERIANO, M.; ROSSETTI, D.; ALBUQUERQUE, P. C. G. **TOPODATA:** desenvolvimento da primeira versão do banco de dados geomorfométricos locais em cobertura nacional. Bibdigital.Sid.Inpe.Br, n. Figura 1, p. 5499–5506, 2009.