

## Influência da urbanização em Área de Preservação Permanente (APP) no bairro Filadélfia – Marabá (Brasil)

Gabriela Pardino Oliveira<sup>1</sup>, Joyce de Oliveira Maia<sup>2</sup>, Alisson Rangel Albuquerque<sup>3</sup>,  
Antônio Pereira Júnior<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Pará, Brasil

<sup>2</sup>Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Pará, Brasil

<sup>3</sup>Doutor em Recursos Florestais. Universidade do Estado do Pará, Brasil.

<sup>4</sup>Mestre em Ciências Ambientais Universidade do Estado do Pará (\*Autor correspondente antonio.junior@uepa.com).

*Histórico do Artigo:* Submetido em: 09/12/2018 – Revisado em: 23/12/2018 – Aceito em: 26/12/2018

### RESUMO

O crescimento populacional e consequente expansão das áreas urbanas, têm causado impactos ambientais em Áreas de Preservação Permanente (APP's). O objetivo da pesquisa consistiu em analisar, em caráter multitemporal (2000 a 2018), as alterações ocasionadas pelo avanço da urbanização na APP à margem esquerda do Rio Itacaiúnas, bairro Filadélfia, Marabá-PA, associadas ao crescimento populacional e a percepção ambiental da comunidade. O método utilizado foi o dedutivo, com abrangência quanti-qualitativa e natureza aplicativa. Os dados primários foram obtidos a partir da aplicação de 255 formulários semiestruturados para verificação da percepção ambiental dos indivíduos residentes no local de estudo e elaboração de mapas coropléticos temáticos. Quanto aos secundários, fez-se um levantamento de dados documentais com recorte temporal de 2009 a 2018. A análise dos dados obtidos demonstrou que, em 2000, a cobertura vegetal, na área pesquisada, correspondia a 0,81 km<sup>2</sup> (73,16%), e a população em Marabá, equivalia a 168.020 habitantes. Em 2005, houve perda de 0,30 km<sup>2</sup> na cobertura vegetal, e o crescimento populacional equivaleu a 16,15%. De 2010 a 2015, a área sem vegetação que correspondia a 0,67 km<sup>2</sup> (60,17%), foi reduzida para 0,39 Km<sup>2</sup> (35,58%), já em 2018, a cobertura vegetal foi reduzida para 0,22 km<sup>2</sup> (20,31%). Diante disto, observou-se problemáticas de ordem social, econômica e ambiental, pois, dos 255 indivíduos amostrados, 136 (53,3%) identificaram como melhoria mais necessária no bairro, a pavimentação asfáltica: saneamento (42 = 16,5%); coleta de lixo regular (13 = 5,1%) e arborização (7 = 2,7%). Logo, o avanço urbanístico provocou alterações na paisagem natural a partir da existência de unidades arquitetônicas no interior da APP, erodibilidade da margem, diminuição da biomassa vegetal à margem esquerda, motivado, principalmente, pelo crescimento populacional exacerbado do município e a deficiência na infraestrutura urbana nesse local, o que compromete a qualidade de vida dessa comunidade.

**Palavras-chave:** Crescimento Populacional, Impactos Ambientais, Percepção Ambiental.

## Influence of urbanization on Permanent Preservation Area (PPA) in the Philadelphia neighborhood – Marabá (Brazil)

### ABSTRACT

Population growth and the consequent expansion of urban areas have caused environmental impacts in Permanent Preservation Areas (APPs). The objective of the research was to analyze, in a multitemporal character (2000 to 2018), the changes caused by urbanization in the APP on the left bank of the Itacaiúnas River, Philadelphia neighborhood, Marabá-PA, associated with population growth and environmental perception of the community. The method used was deductive, with quantitative-qualitative coverage and application nature. The primary data were obtained from the application of 255 semi structured forms to verify the environmental perception of individuals living in the study site and elaboration of thematic choropleth maps. As for the secondary ones, a documentary data was collected with time cut from 2009 to 2018. The analysis of the obtained data showed that, in 2000, the vegetation cover in the area surveyed corresponded to 0.81 km<sup>2</sup> (73.16%), and the population in Marabá, amounted to 168,020 inhabitants. In 2005, there was a loss of 0.30 km<sup>2</sup> in the vegetation cover, and the population growth was equivalent to 16.15%. From 2010 to 2015, the area without vegetation corresponding to 0.67 km<sup>2</sup> (60.17%), was reduced to 0.39 km<sup>2</sup> (35.58%), as early as 2018, the vegetation cover was reduced to 0.22 km<sup>2</sup> (20.31%). As a result of this, social, economic and environmental problems were observed, since of the 255 individuals sampled, 136 (53.3%) identified as the most necessary improvement in the neighborhood, the asphalt pavement: sanitation (42 = 16.5%); regular garbage collection (13 = 5.1%) and afforestation (7 = 2.7%). Therefore, the urban development caused alterations in the natural landscape due to the existence of architectural units within the APP, margin erodibility, reduction of plant biomass to the

left margin, mainly motivated by the exacerbated population growth of the municipality and the deficiency in urban infrastructure in this place, which compromises the quality of life of this community.

**Keywords:** Represent, Environmental Impacts, Environmental Perception.

## 1. Introdução

O ambiente urbano representa o nível mais sistemático das relações humanas, representando as áreas em que se percebe a constante interferência da sociedade com o meio natural que o cerca, causando na maioria das vezes, um desequilíbrio visível que tem resultado em diferentes implicações no trato das questões ambientais e sociais. Com isso, devido políticas desenvolvimentistas, observou-se o crescimento acelerados das cidades, onde a exclusão social e o desordenamento territorial têm ocasionado significativas mudanças na estrutura interna das mesmas (BILAC; ALVES, 2014).

Isto porque, o espaço urbano passou a ser mercantilizado, não valorizado como habitação, ou seja, necessidade básica do ser humano, mas pela perspectiva econômica, como fator de produção (CARVALHO; SOUZA, 2018). Dessa forma, o processo de criação do espaço urbano se dá a partir da reprodução do capital, o que engloba produção material, indústria e pessoas, refletindo, sobretudo, os arranjos políticos, econômicos, sociais e culturais de determinada localidade (SOUZA, 2016).

Com isso, levando em consideração que nas APP's, se preconiza a manutenção da cobertura florestal nativa, a fim de que esta desempenhe importantes funções ambientais, observa-se que, essas áreas, localizadas em espaços urbanos, estão submetidas à intensa degradação devido às pressões antrópicas sobre o ambiente, tais como: supressão vegetal para abertura de vias de acesso, descarte inadequado de resíduos sólidos, queimadas, dentre outras, fruto das formas de ocupação e reprodução do espaço (SCÁRDUA et al., 2012). Desse modo, para minimizar estes impactos, o planejamento urbano é de fundamental importância para o desenvolvimento das cidades, pois a ordenação do território disciplina a instalação de atividades e empreendimentos, de maneira que se reduzam os danos causados ao meio ambiente pelo crescimento populacional (PEREIRA JÚNIOR; OLIVEIRA; PEREIRA, 2015).

As Áreas de Preservação Permanente foram denominadas como “florestas protetoras” no Decreto n. 23.793:1934, devido à proteção que conferem aos mananciais (BORGES et al., 2011). No novo código florestal, Lei nº 12651:2012 esta proteção é destrinchada e a função das APP's é definida como de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012). A referida lei prevê faixas métricas e parâmetros diferenciados para APP's, de acordo com a característica de cada área a ser protegida, que podem variar de 30 m a 500 m e devem ser mantidas e preservadas nas margens dos cursos d'água. Essas faixas são definidas a partir da borda da calha do leito regular dos cursos d'água, o que abre possibilidade para ocupação do leito maior e pode acarretar inundações no período de cheias (LOPES, TASSIGNY; TEIXEIRA, 2017)

Com isso, os municípios, nível de governo mais próximo da população, devem atuar na implantação de um sistema municipal de meio ambiente, dispondo de instrumentos como, a educação ambiental, participação popular, legislação local, execução de projetos, fiscalização e monitoramento da qualidade ambiental (RODRIGUES et al., 2012). Além disso, o desafio político da sustentabilidade e da preservação ambiental encontra-se estreitamente vinculado ao processo de fortalecimento da democracia e do melhoramento da percepção ambiental dos cidadãos. Ademais, o meio ambiente brasileiro está entre um dos mais diversificados do mundo, com inúmeras florestas, rios e mares, com isso, sua preservação é legal e socialmente necessária (FRAGA; TERUYA, 2013).

O conceito de impacto ambiental instituído pela Resolução 001:1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) trata-se de qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades econômicas que afetem a saúde, segurança, o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Essas alterações, que comprometem a paisagem e os ecossistemas, podem ocorrer de forma natural e/ou por meio de intervenção antrópica, não natural, muitas destas motivadas pelo crescimento populacional. Um exemplo disto é o acúmulo de lixo, uma das principais causas de impactos em áreas urbanas, visto que a cultura do consumismo faz com que a geração e descarte de resíduos seja elevada (MUCELIN; BELINI, 2009).

Além disso, o crescimento desordenado favorece a remoção de grande parte da vegetação para a ampliação ou construção de vias, edifícios e de parcelamentos de terra, aumentando a cobertura pavimentada (MARTELLI; SANTOS, 2015). As principais modificações climáticas das cidades, causadas pelo processo de urbanização, são: maior incidência de radiação solar direta, aumento da temperatura do ar, redução da umidade, modificação da direção dos ventos, aumento da emissão de radiação de onda longa e alteração dos ciclos de precipitação (VARGAS, 2016).

No entanto, a população ignora a gravidade dos problemas ocasionados por esse processo, tornando-se vítima da violação dos direitos sociais mais básicos à vida, devido à falta de infraestrutura e serviços básicos (ESPÍNOLA et al., 2015). Com isso, o fato de a maioria da população desconhecer os problemas ambientais, por exemplo, é considerado preocupante, pois são questões que interferem diretamente na qualidade de vida dos habitantes, e que podem contribuir para um processo ainda maior de degradação ambiental local e de saúde pública (ECHER; COSTA; PEREIRA JÚNIOR, 2017).

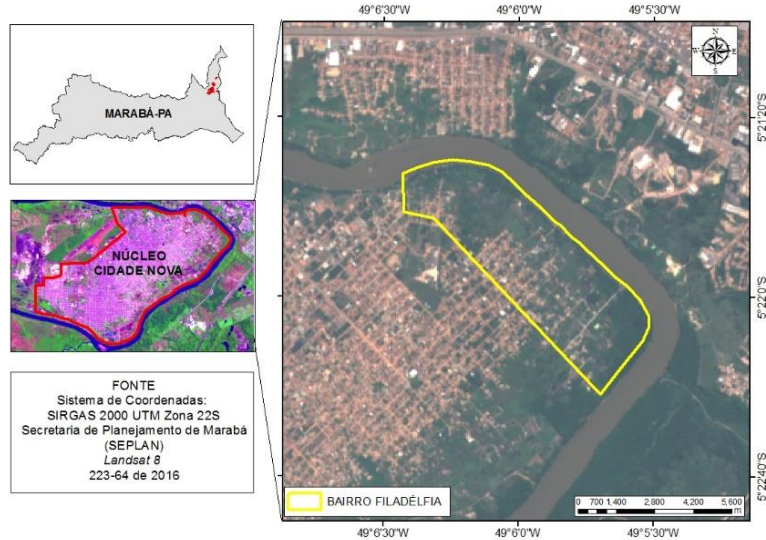
Portanto, com o surgimento do bairro Filadélfia, em 2005, à margem esquerda do rio Itacaiúnas, são gerados impactos ambientais que comprometem a qualidade de vida da população e o equilíbrio ambiental, o que justifica esta pesquisa e incrementa a relevância da mesma e permite alcançar o objetivo: analisar, em caráter multitemporal (2000-2018), as alterações ocasionadas pelo avanço da urbanização na Área de Preservação Permanente à margem esquerda do Rio Itacaiúnas, no bairro Filadélfia, e associar essas alterações com o crescimento populacional e a percepção ambiental da comunidade nessa área.

## 2. Material e Métodos

O município de Marabá, com mais de 300.000 habitantes, está localizado no sudeste do estado do Pará, a 475 km da capital Belém, pela rodovia PA-150. Situado nas proximidades dos rios Tocantins e Itacaiúnas, onde encontram-se florestas densas, florestas abertas e áreas perturbadas, possui área de 15.157,90 km<sup>2</sup> e altitude média de 125 m em relação ao nível do mar. Segundo a classificação Koppen, o clima da região é Tropical Chuvoso de Selva Isotérmico (Afi), com temperatura média de 28 °C e precipitação média anual de 1925,7 mm/ano (PONTES; CARDOSO, 2016; RAIOL, 2010).

O bairro Filadélfia tem posição planimétrica com coordenadas geográficas 05°21'45,70''S e 49°06'27,16''W e área de 1.106.248 m<sup>2</sup>. Ocorreu sob forma de invasão dentro do perímetro urbano do núcleo Cidade Nova em Marabá-PA e consolidou-se como bairro reconhecido em cartório no ano de 2005. É composto por cerca de 1.280 lotes (10m x 25m, em média) e aproximadamente, 760 famílias residem no local, com média de cinco indivíduos: dois adultos e três crianças (ECHER; COSTA; PEREIRA JÚNIOR, 2017). Topograficamente, está localizado a margem esquerda do Rio Itacaiúnas (Figura 1).

**Figura 1** - Mapa físico de Localização da área de estudo. Bairro Filadélfia, Marabá-PA.



Fonte: autores (2018).

O método empregado nesta pesquisa foi o dedutivo, com abrangência quanti-qualitativa e natureza aplicada, pois, parte-se de duas premissas verdadeiras, (1) o crescimento populacional determina geração de impactos ambientais, e (2) a ocupação em APP, causa perda na qualidade de vida da comunidade (MATIAS-PEREIRA, 2016).

A abrangência foi classificada como quanti-qualitativa (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009), pois, obteve-se dados quantitativos para qualificar os impactos gerados pela urbanização na área de estudo. Quanto a Natureza, a pesquisa apresenta caráter aplicado (SAKAMOTO; SILVEIRA, 2014) porque os dados obtidos permitirão a elaboração de ações que contribuirão para a solução dos problemas que causam os impactos ambientais no bairro Filadélfia. Esse método foi complementado com levantamento de dados documentais, cujo recorte temporal situou-se entre 2009 a 2018, para captar informações em pesquisas efetuadas nos últimos 10 anos.

Aplicação de 255 formulários semiestruturados com cinco questões: (1). Qual sua percepção ambiental do local onde reside? (2). Qual a sua percepção sobre os impactos ambientais no bairro Filadélfia? (3). Você saberia identificar algum problema ambiental na infraestrutura no bairro onde reside? (4). Há algo que você gostaria de mudar no local onde vive? (5). Na sua opinião, o que é uma área de preservação?). Esses dados foram tratados estatisticamente com a aplicação da Estatística Descritiva (frequência absoluta –  $fi$ ; frequência relativa =  $fr\%$ )

Após a aquisição dos dados primários e secundários, foram elaborados quatro mapas coropléticos temáticos com o uso de imagens de satélite, obtidos no *site* do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), de 200 a 2018, para identificar a involução da conservação da APP e o avanço da urbanização. Vale ressaltar, que a quantidade amostral descrita nesta pesquisa, foi definida com base em Barbetta (2002) para cálculo de amostragem populacional finita, em que foi considerado um erro padrão de 5% e índice de confiança igual a 95%, com aplicação da Equação 1.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)} \quad (1)$$

Onde: Amostra calculada; N: População; Z: Variável normalmente padronizada, associada ao nível de confiança;  $p$ : Verdadeira probabilidade do evento;  $e$ : Erro amostral.

Sobre a aquisição de imagens de satélite, utilizou-se os produtos *Landsat* no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos - USGS no sistema de projeção cartográfica *Universal Transversa de Mercator* - UTM, fuso 22S, *Datum* WGS-84, correspondentes a órbita 223 e ponto 064 em resolução espacial de 30 metros e temporal de 16 dias. Composição das imagens digitais nas bandas 5, 4 e 3 que correspondem as bandas do infravermelho médio, infravermelho próximo e vermelho, obedecendo o método *Red-Green-Blue* (RGB).

Logo após a aquisição das imagens, procederam-se as correções das distorções nas imagens *Landsat*, a partir de 10 pontos de controle em cada imagem utilizando-se a ferramenta *Georeferencing* no *software* ArcGis 10.1 (ESRI, 2012), assim como, no mesmo *software*, realizou-se o recorte da imagem no polígono correspondente a área de estudo. Realização de classificação supervisionada das imagens digitais com emprego do método de maxi verossimilhança, a qual é realizada pelo analista, por meio do agrupamento de *pixels* que apresentam similaridade de respostas espectrais. Conversão dos *pixels* da imagem classificada para o formato de polígonos, de modo que permita o cálculo de área e quantificação das classes segregadas.

Para a execução de fotointerpretação, na qual as imagens foram tratadas com as ferramentas *Composite Bands*, *Georeferencing*, *Extraction*, *Maximum Likelihood Classification* e *field Calculator* contidas no *software* Esri ArcGis 10.1 (ESRI, 2012) em uma sequência lógica de aquisição de dados, adaptou-se a metodologia adotada por Lacorte e Almeida (2015). Dessa forma, realizou-se a classificação do solo em área com vegetação, sem vegetação e área urbanizada para mensurar as alterações ocorridas na APP de 2000 a 2018 e comparar com o avanço da urbanização no bairro Filadélfia. Vale ressaltar que, nesta pesquisa, tem-se a imagem georreferenciada e classificada para os anos, 2000, 2005, 2010 e 2015, perfazendo quinquênios. No entanto, como o último quinquênio (2015-2020) não foi completado, analisou-se a imagem do ano de 2018.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1. Quanto a análise multitemporal do uso e ocupação do solo

##### De 2000 a 2005

A análise dos dados obtidos nesse quinquênio, indicou tendências de incremento e diminuição, tanto na área desflorestada quanto no crescimento populacional do município objeto dessa pesquisa (Tabela 1).

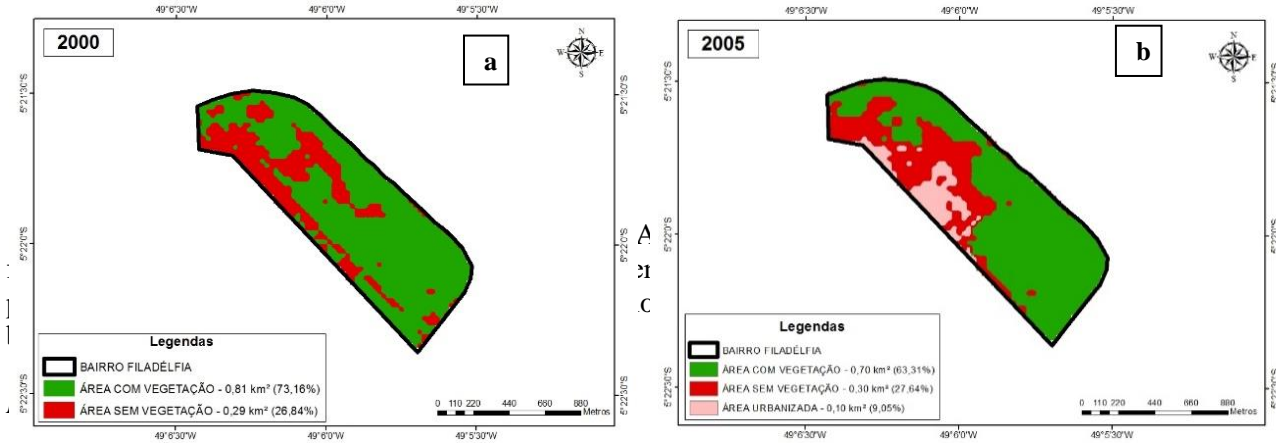
**Tabela 1** – Dados comparativos entre o número de habitantes, cobertura vegetal, densidade populacional e evolução urbana. Bairro Filadélfia. Marabá – PA.

	Nº hab.	C.V (Km <sup>2</sup> )	P.V (km <sup>2</sup> )	D. P (hab./km <sup>2</sup> )	E.U (km <sup>2</sup> )
2000	168,020	0,81	--	11,08	--
2005	195,807	0,30	0,51	12,97	+ 0,10

Legendas: Nº hab.; Número de habitantes; C.V. Cobertura Vegetal; P.V.: Perda da Vegetação; D.P: Densidade Populacional; E.U: Evolução Urbana.

Os dados indicaram que o crescimento populacional impulsionou a evolução urbana no bairro Filadélfia, no período analisado, o que provocou supressão vegetal (0,51 km<sup>2</sup>) dessa área e exerceu pressões sobre a APP, e isso foi evidenciado nas fotoanálises efetuadas para o ano de 2000 (Figura 22a) e 2005 (Figura 2b). Vale ressaltar que o bairro Filadélfia surgiu no ano de 2005.

**Figura 2** a) Classificação temática do uso e cobertura do solo no ano de 2000; b) A mesma área no ano de 2005, no bairro Filadélfia. Marabá-PA.



Em relação ao crescimento populacional no município objeto dessa pesquisa, foi verificado que, adjacente ao bairro Filadélfia, surgiu o bairro Nossa Senhora Aparecida, popularmente conhecido como “Coca-Cola”, devido à proximidade com a área da fábrica de refrigerantes que detém essa marca. A supressão vegetal e expansão urbana, também foram comprovadas no estudo efetuado por Carvalho e Souza (2018), nesse bairro, em virtude da busca por novos espaços devido ao intenso índice migratório do período. Tal informação é ratificada, posto que, o bairro Filadélfia surgiu no mesmo ano.

### 2005 a 2010

No período compreendido entre 2005 a 2010, a análise dos dados obtidos indicou um incremento no crescimento da população o que intensificou a pressão sobre a APP (Tabela 2).

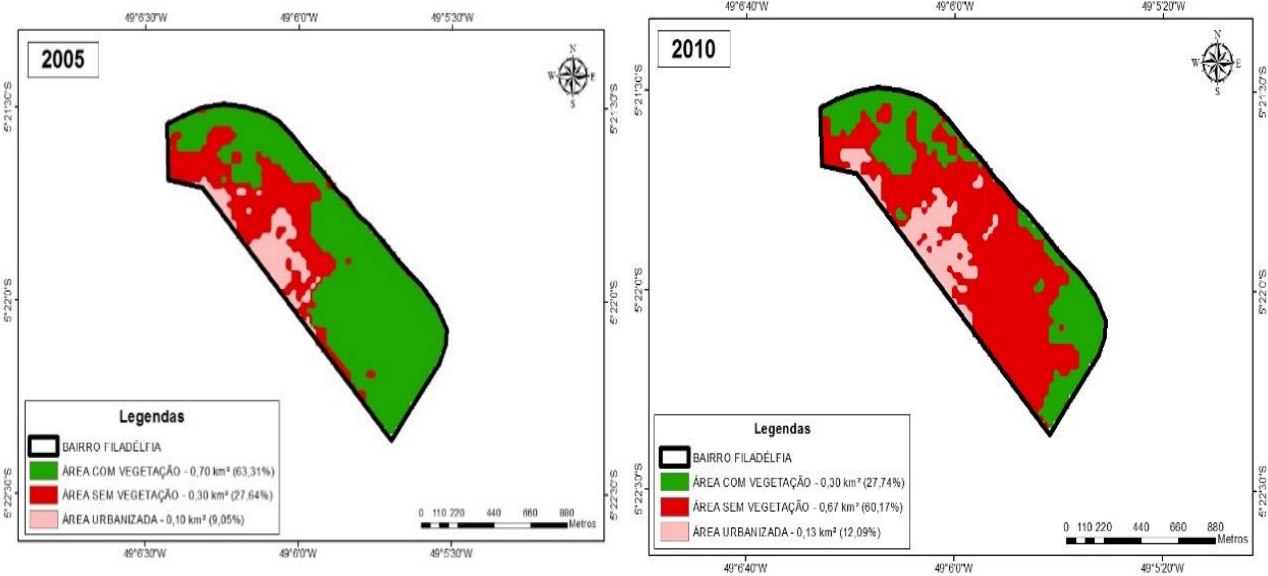
**Tabela 2**– Dados comparativos entre o número de habitantes, cobertura vegetal, densidade populacional. Bairro Filadélfia. Marabá – PA.

Períodos Analisados	Nº hab.	C.V (Km <sup>2</sup> )	P.V (Km <sup>2</sup> )	D. P (hab./km <sup>2</sup> )	E.U (km <sup>2</sup> )
2005	195.020	0,30	--	12,97	--
2010	233.669	0,14	+ 0,16	15,45	+ 0,13

Legendas: Nº hab.; Número de habitantes; C.V. Cobertura Vegetal; P.V.: Perda da Vegetação; D.P: Densidade Populacional; E.U: Evolução Urbana.

Os dados indicaram também que, entre 2005 (Figura 3a) a 2010 (Figura 3b), o índice acumulado da supressão vegetal atingiu 0,67 km<sup>2</sup>, quando comparado com o ano de 2000, onde a cobertura vegetal existente, equivalia a 0.81 km<sup>2</sup>.

**Figura 3** - a) Classificação temática do uso e cobertura do solo no ano de 2005; b) A mesma área no ano de 2010, no bairro Filadélfia. Marabá-PA.



*2010 a 2015*

Os dados obtidos e analisados para esse quinquênio indicaram que o crescimento populacional continuou em expansão e incrementou a pressão exercida sobre a APP, e isso resultou em um incremento na supressão vegetal (Tabela 3).

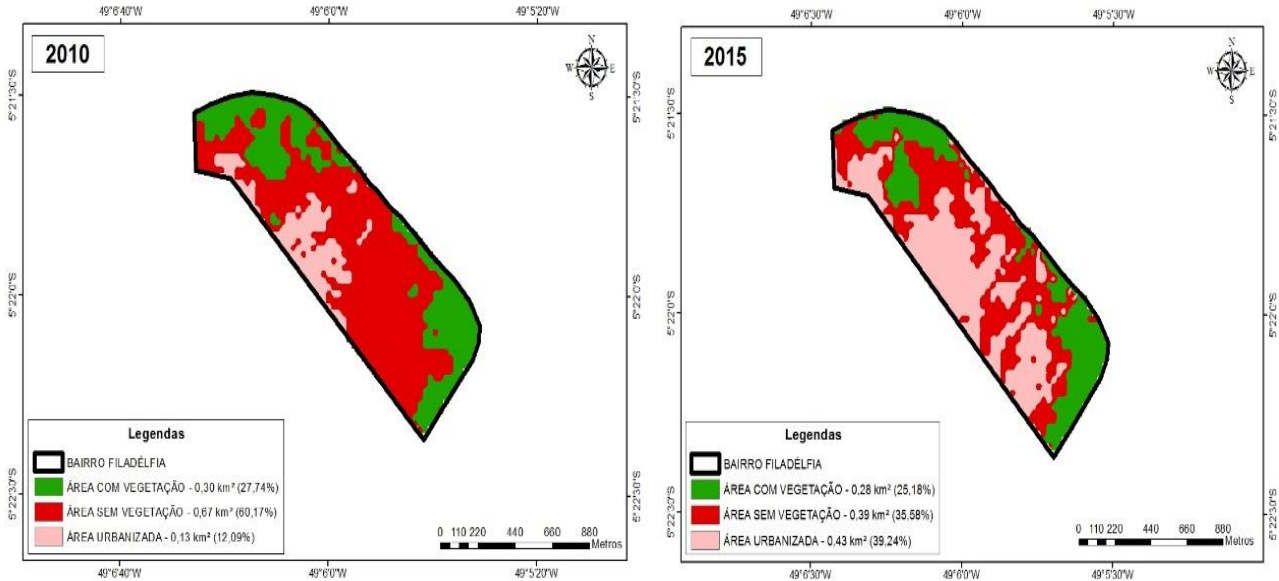
**Tabela 3** – Dados comparativos entre o número de habitantes, cobertura vegetal, densidade populacional e evolução urbana. Bairro Filadélfia. Marabá – PA.

Períodos Analisados	Nº hab.	C.V (Km <sup>2</sup> )	P.V (Km <sup>2</sup> )	D. P (hab./km <sup>2</sup> )	E.U (km <sup>2</sup> )
2010	233.669	0,14		15,45	0,13
2015	262.085	0,09	0,05	17,37	0,43

Legendas: Nº hab.; Número de habitantes; C.V. Cobertura Vegetal; D.P: Densidade Populacional; E.U: Evolução Urbana.

Os dados também indicaram que o crescimento urbano (+330%), entre 2010 (Figura 4a) e 2015 (Figura 4b) foi mais acentuado em áreas onde a supressão vegetal já tinha ocorrido, com isso, a pressão sobre a APP continuou, embora com menor intensidade para a perda da mata ciliar.

**Figura 4** – Perda da cobertura vegetal no quinquênio 2010 (a) – 2015 (b) em relação a urbanização no bairro Filadélfia. Marabá – PA.



Acerca desses dados, pesquisas realizadas nos bairros São Félix, Morada Nova e Nossa Senhora Aparecida em Marabá-PA, respectivamente, por Souza (2016) e Carvalho e Souza (2018), evidenciaram que com o anúncio da instalação do empreendimento Aços Laminados do Pará (ALPA) em Marabá, além de elevar o fluxo migratório, trouxe grande valorização do capital imobiliário, o que elevou o preço dos lotes urbanos e intensificou os aglomerados subnormais no município, tal como o bairro objeto de estudo nesta pesquisa.

Estes dados demonstraram que este foi o período de involução populacional (28.416 habitantes) quando comparado com o quinquênio 2005 – 2010 (+ 37.862 habitantes) de maior crescimento populacional em Marabá, e também maior expansão da área urbana do bairro Filadélfia (+330%), o que corrobora com as pesquisas realizadas em São Félix, Morada Nova e Nossa Senhora Aparecida.

Pereira Júnior, Oliveira e Pereira (2015) realizaram pesquisa no município de Marabá, e os dados obtidos indicaram que a consequência do crescimento populacional acelerado, aliado à falta de planejamento urbano, causaram problemáticas de ordem social, econômica e ambiental. No Bairro Filadélfia, a oferta de serviços públicos é insuficiente (Ex.: coleta de resíduos sólidos), além dos moradores estarem sujeitos às enchentes provocada pela cheia do rio Itacaiúnas, que sem local temporário para residir, habitam em moradias improvisadas e precárias oferecidas pela prefeitura nos abrigos municipais.

#### De 2015 a 2018

Os dados obtidos e analisados de 2015 – 2018, indicaram que a população estimada para 2018, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), equivale a 275.086 habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de 18,18 hab./km². Logo, uma tendência involutiva (Tabela 4). Igual a 13.001 (4,96%) habitantes (Figura 7).



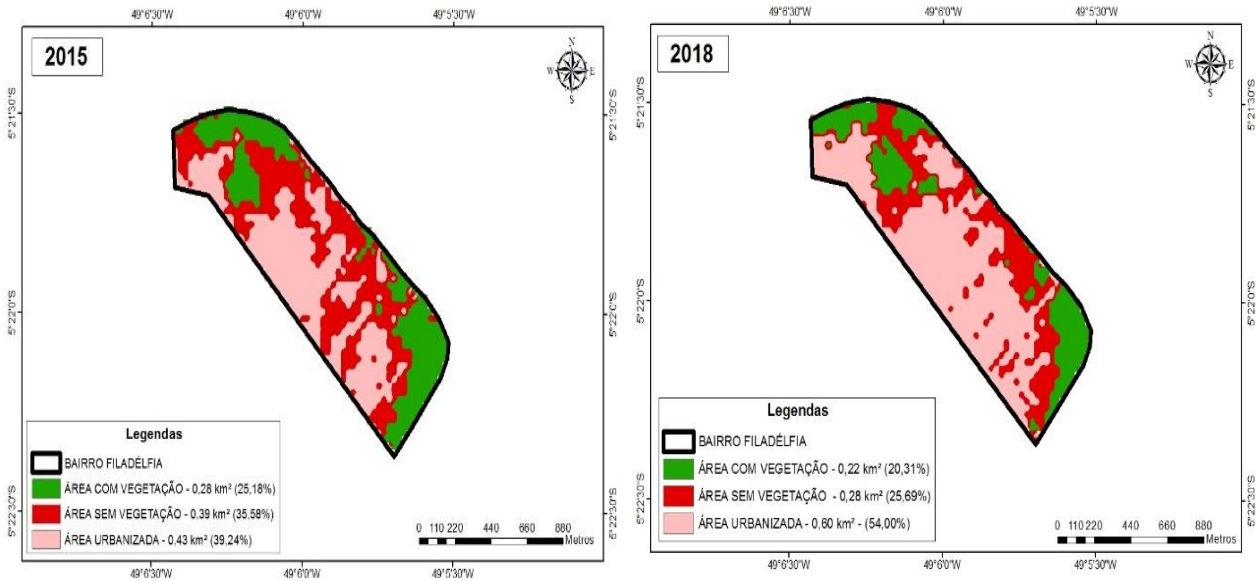
**Tabela 3** – Dados comparativos entre o número de habitantes, cobertura vegetal, densidade populacional e evolução urbana. Bairro Filadélfia. Marabá – PA.

Períodos Analisados	Nº hab.	C.V (Km <sup>2</sup> )	P.C.V (Km <sup>2</sup> )	D. P (hab./km <sup>2</sup> )	E.U (km <sup>2</sup> )
2015	262.085	0,09	0,05	17,37	0,43
2018	275.086	---	---	18,18	--

Legendas: Nº hab.; Número de habitantes; C.V. Cobertura Vegetal; P.C.V.: Perda da Cobertura Vegetal; D.P: Densidade Populacional; E.U: Evolução Urbana.

Como o quinquênio 2015 (Figura 5a) – 2019, não está completo, analisaram-se os dados até o ano de 2018 (Figura 5b). Nesse período a previsão de crescimento populacional do IBGE, para o município, equivale a um incremento de 13.001 habitantes. Essa previsão, quando comparado com os dados de 2015, indicam uma tendência involutiva igual a 64%. Isso pode contribuir para uma queda na pressão exercida pela evolução urbana sobre a APP. O que poderá acompanhar a taxa da perda da cobertura vegetal e evolução urbana.

**Figura 5** – Classificação temática do uso e cobertura do solo no bairro Filadélfia no ano de (a) 2015 e 2018 (b). Marabá-PA.



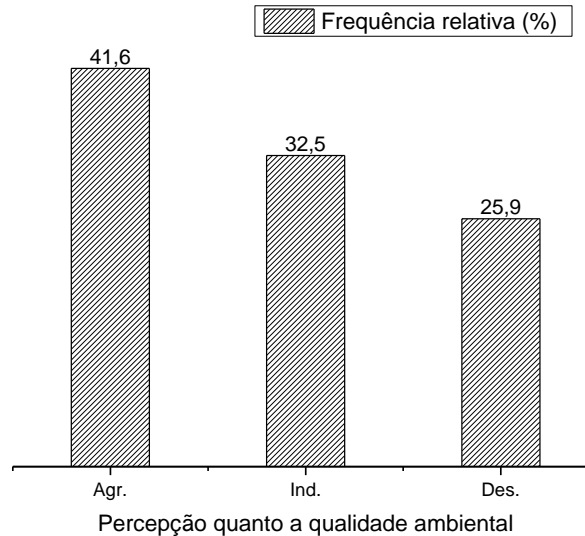
Sobre a supressão vegetal causada por avanço da evolução urbana devido ao crescimento urbano, os estudos efetuados em Pau dos Ferros - RN, por Bilac e Alves (2014); em Espírito Santo do Pinhal - SP, por Scárdua et al. (2012), e em Uberlândia-MG, por Lopes, Tassigny e Teixeira (2017), concluíram que, apesar da legislação nacional ser rigorosa com relação a manutenção dessas áreas, nota-se o descaso do poder público pela ausência de políticas eficazes para preservação das mesmas em território urbano. Tais dados corroboram com a pesquisa realizada no bairro Filadélfia, em Marabá – PA.

### 3.2 Em Relação a Percepção Ambiental sobre o bairro Filadélfia.

A análise dos dados obtidos, também indicou que, dos 255 indivíduos amostrados, a maioria considera

o bairro Filadélfia um local agradável para moradia (106 = 41,6%), em virtude da tranquilidade encontrada neste ambiente, por outro lado, parte dos indivíduos considera o ambiente em que mora desagradável (66 = 25,9%) e parte (83 = 32,5%) afirmaram que é um bairro comum como tantos outros (Figura 6).

**Figura 6** - Valores para a frequência relativa (%), dos três níveis de percepção dos moradores sobre o ambiente em que habitam no bairro Filadélfia. Marabá – PA.

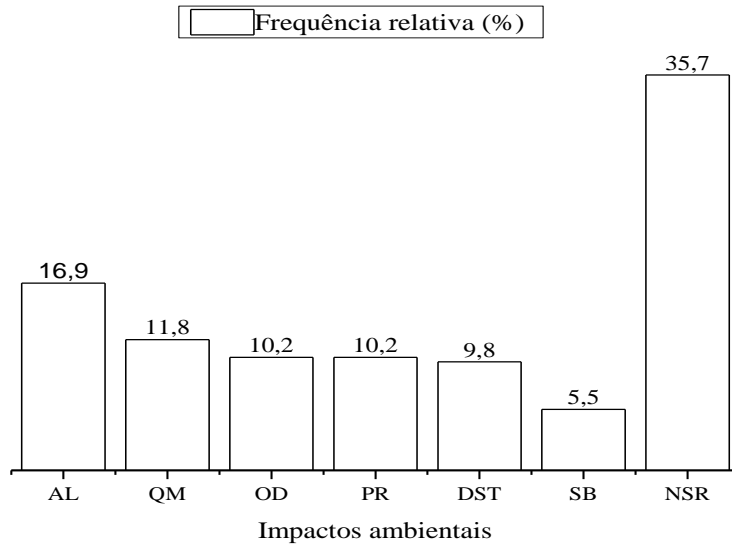


Após análise dos dados, percebeu-se que a insatisfação quanto a estrutura física, por parte dos indivíduos amostrados que consideraram o bairro desagradável para residir, está relacionado a ausência de pavimentação, saneamento básico, áreas de lazer e saúde. Por outro lado, os que têm percepção “indiferente” (83 = 32,5%), é preocupante, posto que, se o ser socioambiental está inserido em um determinado espaço, a perspectiva ambiental está relacionada com a visão dele e da qualidade de vida que o local oferta ao mesmo.

Na pesquisa realizada em Juiz de Fora – MG, por Vargas (2016), os dados obtidos indicaram que o motivo da sociedade considerar o local onde moram como agradável/desagradável, está relacionada ao sentimento de pertencimento/posse, e não necessariamente ao nível de bem-estar, saúde e infraestrutura adequada. Em Marabá, isso foi evidenciado no bairro em estudo, pois, a maioria dos indivíduos amostrados (106 = 41,6%) consideram o local onde moram agradável.

Todavia, na questão seguinte, indagou-se sobre a percepção dos indivíduos amostrados quanto aos impactos ambientais ocorridos no bairro Filadélfia, os dados obtidos indicaram que 174 (68,23%) perceberam que, no bairro em que residem, há problemas ambientais, e 164 (64,31%), identificaram seis problemas como os mais frequentes (Figura 7).

**Figura 7** - Valores para a frequência relativa (%), dos seis impactos ambientais identificados pelos moradores, bairro Filadélfia, Marabá-PA.



**Legendas:** AL – Acúmulo de Lixo; QM – Queimadas; OD – Odor gerado pelo frigorífico; PR – Poluição dos rios; DST – Desmatamento; SB – Saneamento Básico; NSR – Não Souberam Responder.

Na pesquisa realizada por Echer, Costa e Pereira Júnior (2017), no bairro em análise, foi indicado que, os dois principais impactos identificados, pelos autores, na comunidade, foram a precariedade no abastecimento de água e esgotamento sanitário. No entanto, nesta pesquisa, o principal impacto relatado pelos indivíduos amostrados foi o acúmulo de lixo. Além dessa diferença, na pesquisa atual, 74 (29,01%) desses indivíduos, não conseguiram perceber qualquer tipo de problemas ambientais, e 91 (35,7%), não identificaram nenhum tipo de impacto ambiental no bairro.

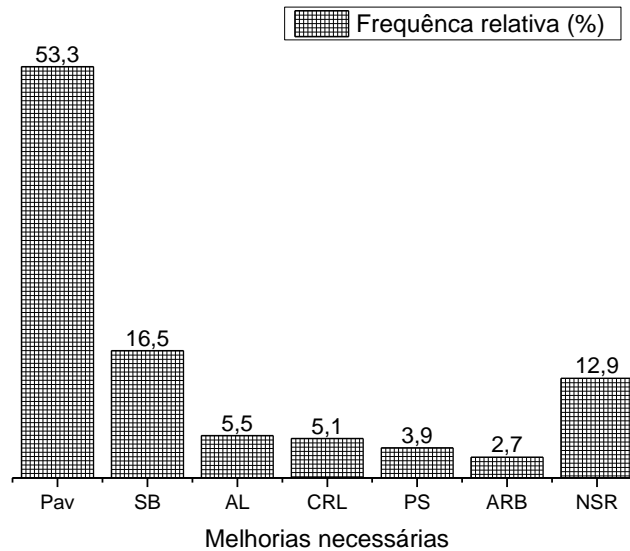
Isto é preocupante porque o estudo efetuado por Rodrigues et al. (2012), no distrito de Paranapiacaba – SP, concluiu que a percepção ambiental da comunidade pode atuar como ferramenta na gestão ambiental local. Em Marabá, no bairro Filadélfia, o número de indivíduos amostrados que não identificaram impactos é elevado, e isso não contribui com a gestão ambiental municipal na elaboração de soluções para os problemas identificados no bairro objeto dessa pesquisa.

A partir da percepção e identificação dos problemas ambientais, na questão três, os 255 indivíduos amostrados responderam sobre a infraestrutura física atual do bairro objeto dessa pesquisa. Os dados obtidos e analisados, indicaram que 136 (53,3%) dos indivíduos amostrados, identificaram que as vias de acesso necessitam urgente de pavimentação; 42 (16,5%), afirmaram que o saneamento básico precisa ser instalado. Embora este último atue mais fortemente sobre a qualidade de vida do ser socioambiental, a primeira opção expressa pelos indivíduos amostrados ainda é a pavimentação.

Sobre a pavimentação de vias de acesso nos bairros, Carvalho e Souza (2018), efetuaram estudo no bairro Nossa Senhora Aparecida, Marabá-PA, e concluíram que a necessidade de pavimentação asfáltica foi a carência mais citada pela comunidade que eles pesquisaram, mesmo com a inexistência de esgotamento sanitário. Com isso, verificou-se uma similaridade com os dados obtidos no bairro Filadélfia.

Como os indivíduos amostrados identificaram problemas ambientais no bairro, a questão quatro versou sobre as melhorias que podem solucionar tais problemas, percebeu-se que houve a adição do processo de “áreas de lazer” e “arborização” (Figura 8), embora não tenham identificado ausência de áreas de lazer e as tendências de variações na temperatura do ar.

**Figura 8** - Valores para a frequência relativa (%), das seis melhorias identificadas pelos indivíduos amostrados e que são necessárias no bairro Filadélfia. Marabá – PA.

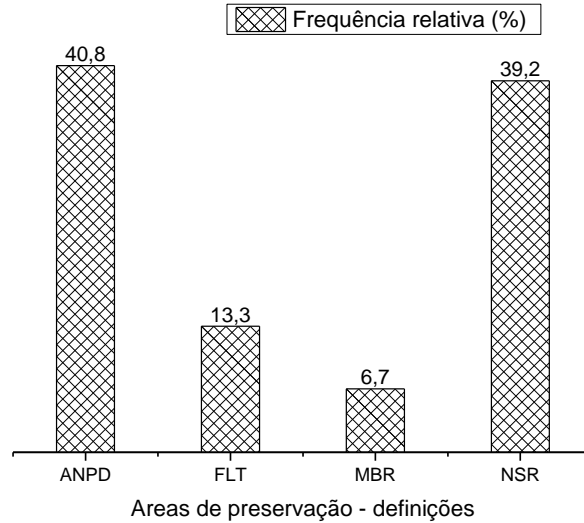


Porém, a arborização apresentou o menor valor (7 = 2,7%) quanto as melhorias necessárias ao bairro. Nesse caso, percebe-se uma baixa percepção ambiental quanto aos serviços ecossistêmicos prestados pela arborização, e isso indica que há um desconhecimento sobre os benefícios à saúde (Ex.: melhor sensação e conforto térmico) e ao lazer (Ex.: mais sombra para posicionar brinquedos infantis) que o processo de arborização urbana pode acarretar ao bairro Filadélfia. Todavia, 33 (12,9%) dos indivíduos amostrados, não identificaram nenhuma necessidade de melhorias no bairro (33 = 12,9%).

No estudo realizado em Itapira - SP por Martelli e Santos (2015), esses autores concluíram que as cidades são um grande fator de modificação ambiental, principalmente, com relação ao clima. Com isso, mencionam que a decisão de alguns cidadãos optarem pela arborização não está relacionada, necessariamente, com o melhoramento da qualidade ambiental, e consequente conforto térmico, e sim ao interesse paisagístico das vias. Além disso, discutem a importância de programas governamentais que informem a população acerca dos impactos ocasionados pelo desmatamento para abertura de vias, como a mudança de direção dos ventos, aumento da temperatura do ar, alteração dos ciclos de precipitação e diminuição da umidade.

Em função da percepção ambiental sobre a conservação de Áreas de Proteção Permanente (APP), os dados obtidos e analisados indicaram que 104 (40,8%) caracterizaram APP de três maneiras, porém, 100 (39,2%), não conseguiram conceituar de forma alguma o que são APP's, foi elevada (Figura 9).

**Figura 9** - Valores para a frequência relativa (%), das quatro definições dadas pelos moradores sobre área de preservação ambiental, no bairro Filadélfia. Marabá – PA.

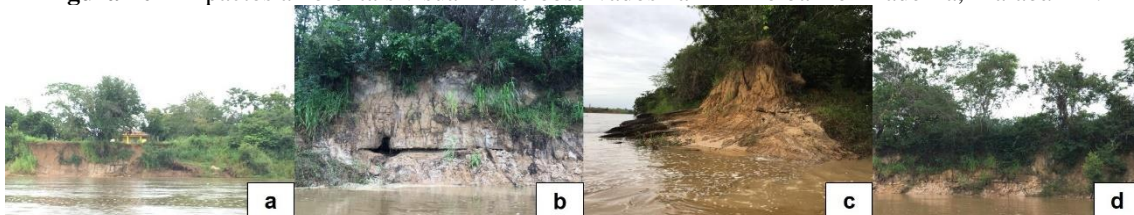


**Legendas:** ANPD: Áreas que não podem ser desmatadas; FLT – Florestas; MBR -Matas de beira de rios; NSB – Não Souberam Responder.

Ao considerar que os indivíduos responderam a este questionamento relatando apenas um dos aspectos que caracterizam APP's (155 = 60,8%), observa-se que a percepção ambiental na comunidade apresentou tendência evolutiva positiva, quando comparado os dados obtidos nesta pesquisa com aquela realizada por Echer, Costa e Pereira Júnior (2017), no mesmo bairro. Já no município de Taperoá - PB, o estudo efetuado por Espínola et al., (2015), concluiu que 90% dos entrevistados não souberam responder o que é uma APP, além do que parcela significativa (42,5%), disseram já ter realizado o corte raso de vegetação no entorno do rio, o que é motivado, muitas vezes, pela falta de conhecimento da população local. Na pesquisa realizada em Marabá – PA, não houve citação de supressão da mata ciliar. No entanto, a análise multitemporal do uso e ocupação do solo demonstrou que tal fato também ocorreu no bairro Filadélfia. Dessa forma, afirma-se que os dados obtidos em Taperoá – PB corroboram com os obtidos nesta pesquisa.

Em relação a desestruturação natural da margem do Rio Itacaiúnas, é notório que o avanço urbanístico do bairro Filadélfia, provocou alterações na paisagem natural a partir da existência de unidades arquitetônicas no interior da APP (Figura 10a), erodibilidade da margem (Figura 10b), com deposição no interior do corpo hídrico (Figura 10c) e diminuição da biomassa vegetal à margem esquerda (Figura 10d).

**Figura 10** - Impactos ambientais visualmente observados na APP no bairro Filadélfia, Marabá-PA.



**Fonte:** autores (2018).

Esse avanço urbanístico, contribuiu para o incremento do desflorestamento, conseqüentemente, para a ocorrência de processos erosivos e redução da profundidade do mesmo, por assoreamento, via condução da massa de solo para o interior do rio Itacaiúnas. Com isso, modificaram-se as características físicas do ambiente, as características químicas e biológicas da água que, pela ausência de saneamento básico no bairro, recebe toda a carga de poluentes orgânicos dos efluentes domésticos lançados sem tratamento no rio.

Baseado na importância atribuída as APP's no art. 6º, Lei 12.651 de 2012, que cita o controle a erosão dos solos, proteção de restingas, veredas e várzeas, abrigo de flora e fauna, proporcionar condições de bem estar público, dentre outros; o art. 7º da referida lei estabelece que a vegetação de APP's deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado e no art. 8º, parágrafo 1º, garante que a supressão somente pode ser efetuada em caso de utilidade pública (BRASIL, 2012).

#### 4. Conclusão

As alterações ocorridas na APP a margem esquerda do rio Itacaiúnas, são oriundas da expansão urbana do bairro Filadélfia, motivada pelo crescimento populacional exacerbado do município de Marabá, assim como pela baixa sensibilidade ambiental dos moradores. Esta situação é agravada pelo fato de que, no município, a infraestrutura básica, como o saneamento básico, não expandiu com a mesma intensidade do crescimento populacional e, conseqüentemente, a necessidade de novos locais para habitações. Diante disto, a população, principalmente dos bairros que surgiram a partir de invasões territoriais, como o bairro Filadélfia, submete-se a ausência de serviços básicos como o acúmulo de lixo, a falta de água tratada e coleta de esgoto.

Em geral, observou-se uma relação inversamente proporcional entre o avanço da urbanização ocorrida do ano de 2000 a 2018 e a presença de cobertura vegetal no bairro, posto que a supressão vegetal ao longo desses anos contribuiu para, além da redução da qualidade de vida da população, com a alteração das características físicas, químicas e biológica do rio Itacaiúnas.

#### 5. Referências

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 5 ed. Santa Catarina: UFSC, 2002.

BILAC, R. P. R.; ALVES, A. M. Crescimento urbano nas áreas de Preservação Permanente (APP's): um estudo de caso do leito do rio Apodi/Mossoró na zona urbana de Pau dos Ferros-RN. **Revista Geo Temas**, v.4, n.2, p. 79-95, 2014.

BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, J. A. A.; COELHO JÚNIOR, L. M.; BARROS, D. A. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Seção 1, p. 2548. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>>. Acessado em dezembro/2018

\_\_\_\_\_. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 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; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acessado em dezembro/2018.

CARVALHO, M. R. S.; SOUZA, M. V. M. A produção do espaço urbano em Marabá-PA e sua relação com as ocupações urbanas: o caso do bairro Nossa senhora Aparecida. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 19, n. 66, p. 116-132, 2018.

ECHER, E. A.; COSTA, W. P. S.; PEREIRA JÚNIOR, A. Impactos socioambientais provocados pela ausência de infraestrutura no Bairro Filadélfia. Marabá – Pará. 2016. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 184-192, 2017.

ESPÍNOLA, A. L.; CRISPIM, M. C.; LIMA, G. F. C. Percepção e proposta de educação ambiental como instrumentos para a gestão ambiental no município de Taperoá. **Gaia Scientia**, v. 9, n. 1, p. 210-219, 2015.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. Inc. **ArcGIS Professional GIS for the desktop**. Versão 10.1. Software, 2012.

FRAGA, I. J.; TERUYA, P. E. T. Os impactos ambientais urbanos no desenvolvimento da cidade de Lagarto. **Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira**, n. 4, p. 225-241, 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/maraba/panorama>>. Acessado em: 21 dezembro/2018.

LACORTE, I. M.; ALMEIDA, M. R. R. Impactos ambientais em áreas de preservação permanente de centros urbanos: o caso da bacia do córrego liso em Uberlândia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, p. 1464- 1475, 2015.

LOPES, A. M. A.; TASSIGNY, M. M.; TEIXEIRA, D. M. Redução das áreas de preservação permanente de recursos hídricos pelo novo código florestal e o princípio da proibição proteção deficiente. **Revista da Faculdade de direito da UFG**, v. 41, n. 1, p. 46-65, 2017.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. São Paulo: Atlas, 2016.

MARTELLI, A.; SANTOS, A. R. Arborização Urbana do município de Itapira-SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica de Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n.2, p. 1018-1031, 2015.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis nos ecossistemas urbanos. **Sociedade e Natureza**, v. 20, n.1, p. 111-124, 2009.

PEREIRA JÚNIOR, A.; OLIVEIRA, B. R. S.; PEREIRA, E. R. Divergências entre o plano diretor

participativo e a expansão urbana desordenada: o caso do município de Marabá. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 2459-2466, 2015.

PONTES, L. B.; CARDOSO, A. C. D. Open spaces: windows for ecological urbanism in the Easter Amazon. **Brazilian Journal of Urban Management**, v. 8, n.1, p. 96-112, 2016.

RAYOL, J. A. (coord.) **Perspectivas para o meio ambiente urbano: GEO Marabá**. 2010. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/geo-maraba-perspectivas-para-o-meio-ambiente-urbano.pdf>>. Acesso em: 21 março, 2017.

RODRIGUES, M. L.; MAHEIROS, T. F.; FERNANDES, V.; DARÓS, T. D. A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 96 – 110, 2012.

SAKAMOTO, C. K.; SILVEIRA, I. O. **Como fazer projetos de Iniciação Científica**. São Paulo: Paulus, 2014.

SCÁRDUA, M. D.; ARCHANJO, K. M. P. A.; QUINTO, V. M.; CARMO, F. C. A.; LOUZADA, F. L. R. O.; SANTOS, A. R. Análise comparativa de áreas de preservação permanente de acordo com o código florestal (Lei 4771/65) e o substitutivo Projeto de Lei 1.876/99. **Engenharia Ambiental**, v.9, n.3, p. 280-297, 2012.

SILVEIRA, D. Y.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009, p. 31 – 41.

SOUZA, M. V. M. A produção do espaço urbano a partir do programa Minha Casa Minha Vida: inserção urbana e/ou desigualdades socioespaciais em Marabá-PA. **Revista Cerrados** v. 14, n. 2, p. 30-51, 2016.

VARGAS, M. A. R. Moradia e pertencimento: a defesa do Lugar de viver e morar por grupos sociais em processo de vulnerabilização. **Cadernos Metrópole**, v.18, n. 36, vol. 18, p. 28-39, 2016.

## Informações adicionais

**Contribuições do autor:** Todos os autores contribuíram na discussão e desenvolvimento do artigo.

**Como referenciar este artigo:** OLIVEIRA, G.P.; MAIA, J.O.; ALBUQUERQUE, A.R.; PEREIRA-JÚNIOR, A. Influência da urbanização em Área de Preservação Permanente (APP) no bairro Filadélfia - Marabá (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.5, n.1, p.39-54, 2019.



A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.