

ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL NA BACIA HIDROGRÁFICA
“MATA-FOME”, BELÉM/PA

VEGETAL COVERAGE ANALYSIS IN THE “MATA-FOME”
HYDROGRAPHIC WATER BASIN, IN BELÉM CITY, STATE OF PARÁ

José Aldecy Santos da SILVA¹
José Edilson Cardoso RODRIGUES²

73

Resumo

A problemática ambiental emergiu desde o século XX como um questionamento aos modos indisciplinados, em como os grupos humanos estão utilizando os recursos e elementos da natureza. No espaço urbano, os impactos ambientais como modificações de relevos para edificações, contaminação de solos e cursos d'água, desmatamento e alterações em microclimas urbanos sinalizam a necessidade de pesquisas que visem o entendimento das transformações ambientais que ocorrem no meio urbano. Diante disso, a espacialização da dinâmica de manchas verdes nas cidades constitui-se em um dos indicadores de grande relevância para um prognóstico da qualidade ambiental nas mesmas. Aliado a isso, é necessário a compreensão dos processos de urbanização e de seus distintos modos de intervenção na natureza.

Palavras-chave: Áreas verdes urbanas, Qualidade ambiental, Espaço urbano.

Abstract

The environmental problem have emerged since the twentieth century as a questioning of undisciplined ways in how human groups are using the resources and elements of nature. In urban space, environmental impacts such as modifications of reliefs for buildings, contamination of soils and water courses, deforestation and changes in urban microclimates signal the need for research aimed at understanding the environmental transformations that occur in the urban area. Therefore, the spatialization of the green spot dynamics in the cities constitutes one of the indicators of great relevance for a prognostic of the environmental quality in the same ones. Allied to this, it is necessary to comprehend the processes of urbanization and its different modes of intervention in nature.

Keywords – Urban green areas, Environmental quality, Urban space.

¹ Graduando em Geografia. Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET/Geografia/UFPA). E-mail: josesilva.geografia@gmail.com

² Professor Doutor da Faculdade de Geografia e Cartografia da Universidade Federal do Pará. E-mail: jecrodrigues@ufpa.com

INTRODUÇÃO

A vegetação urbana é um tema debatido e discutido em diversos trabalhos, seja em busca de uma melhor conceituação ou na elaboração de um sistema de classificação (LONDE & MENDES, 2014; PIVETTA *et al.*, 2005; NUCCI *ET AL.*, 1999; LIMA *et al.*, 1994; GOMES & SOARES, 2003; LOBODA & ANGELIS, 2005).

Desta forma, demonstra-se a relevância dos espaços arborizados nas cidades por suas funções bioquímicas, como: captura de partículas tóxicas suspensas na atmosfera, fixação do solo de nascentes e leitos de rios, fertilidade e permeabilidade do solo, abrigo para a fauna, regulação do microclima pela evapotranspiração, proteção do solo contra a erosão e ofertam espaços sombreados, ora por seus efeitos psicológicos e sociais como embelezamento estético, redução da poluição sonora, serve como área de lazer e recreação, impulsionando a agregação entre pessoas e a possibilidade de exercício de práticas esportivas (BENINI & MARTIN, 2010; GOMES & SOARES, 2003; ALVES, 2017).

Além disso, a arborização como elemento constituinte e organizador do espaço urbano adquire funções nas dinâmicas socioespaciais (LOBODA & ANGELIS, 2005), como é o caso de sua utilização para proteção de pedestres nos canteiros das vias. Sendo assim, as áreas verdes do espaço urbano destacam-se como pontos espaciais no qual há possibilidade de redução do stress urbano³ e manutenção das dinâmicas produtivas da cidade, além de servirem como elemento regulador da qualidade ambiental no espaço urbano.

A ocorrência de pesquisas e estudos acerca da bacia mata-fome (CARMONA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2015; SILVA & LUZ, 2016) revela o crescente interesse da comunidade científica sobre a compreensão dos processos e relações socioeconômicas que são executados na área da bacia, os quais de forma direta ou indireta exercem forte influência na qualidade ambiental da mesma. Ao acompanhar tal perspectiva, a presente comunicação visa uma compreensão das mudanças no arranjo espacial da cobertura vegetal na área da bacia mata-fome ao longo do período de 2006-2012-2018 e, a partir da análise do elemento verde urbano, poder averiguar o estado da qualidade ambiental na respectiva bacia.

³ O termo stress urbano é abordado como uma condição específica da qualidade de vida no ambiente urbano, resultado da combinação de fatores geoecológicos (temperatura, umidade do ar, cobertura vegetal, insolação solar) com as dinâmicas sócioespaciais (saúde, moradia, renda, trabalho, lazer). A análise da influência de cada elemento exprime o grau da condição de conforto das populações no ambiente urbano.

A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS VERDES NA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA

A qualidade ambiental urbana possui diversas formas de representação, pode ser mensurada por meio da análise dos elementos que a compõe como, por exemplo, qualidade atmosférica, qualidade das águas, da cobertura vegetal, da biomassa e do aspecto dos solos. Cada elemento é um geoindicador que viabiliza a caracterização da qualidade ambiental da área considerada (MINAKI & AMORIM, 2007).

O presente estudo tem por finalidade a análise do geoindicador cobertura vegetal, e sua participação para caracterização da qualidade ambiental na bacia mata-fome, de certa forma entende-se que os elementos do meio como água, ondas eletromagnéticas, solo e ar atmosférico, junto com condições socioeconômicas influem de forma positiva ou negativa no bem estar da população urbana, dessa forma o estudo de tais fatores/elementos é de suma importância quando é pensado não somente o espaço urbano, mas a sociedade.

Por cobertura vegetal na cidade verificasse a existência de uma nominada entre a bibliografia consultada como: espaços livres, áreas verdes, arborização urbana, sistemas de lazer, praças e parques urbanos (LIMA *et al.*, 1994; RUBIRA, 2016). No entanto, a existência de uma variedade de termos que simbolizam o verde urbano dificulta a definição de uma característica específica que possibilite a distinção das áreas verdes de outras formas urbanas.

Como exemplo das considerações de Cavalheiro & Del Picchia (1992) em que o termo “espaço livre” é referencial de área verde, para os autores uma área verde, constitui-se sempre em um espaço livre, independente da forma e função. Contudo o termo também representa outros moldes que podem ou não possuir vegetação como alamedas, quadras de esportes e *play-grounds*, essa abrangência de símbolos descaracteriza as áreas verdes, ao passo que reduz sua representatividade como espaço singular na malha urbana.

Pensando nesse espraiamento de significados que Cavalheiro Nucci & Cavalheiro (1999) abordam os termos Sistema de Espaços Livres de Construção, Áreas Verdes e Cobertura Vegetal:

- Sistema de Espaços Livres de Construção são espaços urbanos abertos destinados a práticas recreativas e atividades bucólicas em horas de ócio, podem ser públicos, privados ou potencialmente coletivos. Fazem parte dos espaços livres de construção as praças, parques, clubes e quadras de esportes.

- Áreas Verdes são formas integrantes dos espaços livres de construção e sua distinção é resultante da predominância de cobertura vegetal, as áreas verdes exercem três funções

específicas que são: participação na qualidade ecológico-ambiental urbana; expressividade como elemento cênico do tecido urbano; ao se constituir em espaço útil para práticas recreativas e por suas influências na qualidade de vida urbana as áreas verdes igualmente adquirem função social.

Salienta-se que as áreas verdes não representam a totalidade da vegetação urbana, haja vista que os autores defendem que para um espaço ser definido como área verde, este deve possuir no mínimo 75% de solo permeável, dessa forma a vegetação que acompanha as calçadas e leitos de vias não são inseridas no sistema de áreas verdes por causa da alta impermeabilidade do solo circundante.

Dessa maneira, é proposto o termo Cobertura Vegetal como representante da totalidade de vegetação de uma delimitada unidade física, logo o termo é utilizado principalmente em estudos que objetivam a quantificação da vegetação total de um bairro, distrito, cidade ou outras formas inseridas no tecido urbano.

O espaço urbano é produto da acumulação de diferentes processos, representantes de distintos interesses, acumulados no tempo que produzem, modificam e (re)organizam o urbano (Corrêa, 1995). A partir desse princípio considera-se que a cidade não é um elemento estático de mesmas características no tempo e no espaço, porém sobressai como elemento em constante mudança e renovação. Assim sendo, depreende-se que as modificações dos elementos naturais inseridos na cidade, entre eles a cobertura vegetal, são resultado de mudanças nas relações socioespaciais que produzem o meio urbano, desse ponto de vista Loboda & Angelis (2005) esclarecem que:

As áreas verdes vistas como espaço geográfico impõem um desafio que é o de captá-las enquanto fatos dinâmicos, por onde perpassam não somente a individualidade de seus transeuntes e usuários, mas, sobretudo, o cotidiano da coletividade (*op cit.*, 2005, p. 135)

Logo, entende-se que a constituição de áreas ambientalmente equilibradas na cidade, caracterizadas por pouca degradação e impactos ao meio ambiente e que proporcionam, dessa forma, não apenas a permanência da biodiversidade e de ambientes ecologicamente saudáveis como também a possibilidade de uso dos mesmos pelos grupos humanos para o lazer, pode criar um espaço urbano agradável e proveitoso aos seres humanos e eliminar a mentalidade dicotômica do espaço do homem (espaço urbano/artificial) e o espaço da natureza como dois “mundos” distintos e não conectados.

Destaca-se que as cidades brasileiras demonstram pouca efetividade do poder público para uma manutenção da boa qualidade ambiental no meio urbano, em especial de sua cobertura vegetal. O planejamento urbano deve cogitar a presença de vegetação na malha urbana, pois esta representa um importante indicador da qualidade ambiental urbana, devido sua sensibilidade a mudanças climáticas, biológicas e geomorfológicas (GOMES & SOARES, 2003).

É notória a consonância entre os autores consultados da decadência que as áreas verdes padecem em estrutura e qualidade. A falta de estrutura adequada nos espaços livres, por exemplo, é um ponto abordado por Gomes e Soares (2003), ressaltam que a vegetação não é o único elemento que deve estar presente nesses espaços, mas também deve haver equipamentos voltados à recreação e, destarte, possibilitar o lazer.

Portanto, a discussão dos termos qualidade de vida e qualidade ambiental urbana está ligada ao debate do verde urbano. A qualidade de vida, conforme Londe & Mendes (2014, p. 268), podem ser definidas como “o grau de bem-estar individual e em grupo, determinado pelas necessidades básicas da população (saúde, educação, moradia, renda) e pelas necessidades subjetivas do indivíduo e dos grupos sociais”.

Além disso, para os mesmos a qualidade ambiental não é definida como pura condição de conservação da natureza⁴, porém a designam como elemento correlato da qualidade de vida, nessa visão a qualidade de vida é compreendida pela aglutinação dos valores de diferentes indicadores, entre eles os ambientais. Por esse motivo, é fundamental apreender a qualidade ambiental como conceito que descreve um conjunto de elementos geofísicos (vegetação, ar atmosférico, corpos hídricos, solo)cujas características interferem de forma negativa ou positiva no bem-estar físico e psicológico da sociedade.

De acordo com Minaki & Amorim (2007, p.68) uma análise ambiental com prisma de definir o grau de conforto urbano perpassa por dois caminhos de estudos distintos, o objetivo e o subjetivo.

A ótica objetiva busca evidenciar o grau de degradação ambiental e estabelecer níveis máximos de poluição para que os riscos à saúde humana sejam os mínimos possíveis. Por outro lado, a análise ambiental baseada na subjetividade tem por critério a percepção

⁴ De acordo com Oliveira e Herrmann (GUERRA & CUNHA, 2009, p.148-149) o termo natureza designa todo o conjunto da matéria criada pelo cosmos, cujo funcionamento é independente de influencias dos seres vivos. Por outro lado, destacam o termo meio ambiente como mais propício quando é feita referência a relação da vida biota com os elementos do meio natural.

individual de satisfação ambiental urbana, nesse caso há maior dificuldade em determinar quais características um ambiente deve possuir para proporcionar conforto urbano, visto que a percepção ambiental difere entre os sujeitos e, conseqüentemente, entre as diferentes culturas e sociedades (COSTA *et. al.*, 2011).

Neste contexto, a baixa qualidade ambiental das áreas verdes é reflexo da negligência a qual esses espaços sofrem proveniente da pouca compreensão das vantagens que ocasionam para a melhoria física e psicológica de seus usuários. Gobbi (1997) citado por Londe & Mendes (2014, p. 269) destaca várias benesses que o verde urbano pode ofertar para seus usuários, entre eles estão: “[...] regularização dos níveis de glicose sanguínea, de adrenalina e noradrenalina, mas também a quantidade e qualidade do sono”. Indispensável acentuar que tais ganhos são classificados como imediatos, os efeitos classificados como de longo prazo são:

Melhora em todos os aspectos do funcionamento cardiovascular (capacidade aeróbia e anaeróbia), flexibilidade, resistência, potência e fortalecimento muscular, equilíbrio, coordenação e velocidade de movimento; pela diminuição da incidência de doenças músculos-esqueléticas, cardiovasculares e metabólicas. (GOBBI, 1997. *Apud* LONDE & MENDES, 2014, p. 269).

Dessa maneira, a manutenção do verde urbano é de fundamental significância para o planejamento urbano que vise a composição de espaços ambientalmente equilibrados e que possam prestar benefícios à sociedade, são os espaços públicos que devem proporcionar tais benefícios em maior quantidade e qualidade. Neste sentido, Alves (2017) afirma que as áreas verdes devem ser de fácil acesso e estar localizadas em pontos estratégicos dos bairros a fim de ofertar suas benesses ao maior número de indivíduos possível. Por outro lado, é visível a ausência de análise adequada e planejamento dos espaços de uso coletivo, pela ineficácia do poder público, não priorizando a oferta de condições ambientais favoráveis ao conforto urbano (BUCCHERI FILHO & NUCCI, 2006). De acordo com o Art. 225 da constituição (BRASIL, 1988) a qualidade ambiental é um direito comum, pois:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988, p. 111)

Seguindo esse princípio o Plano Diretor Urbano de Belém⁵ adota no item IV do Art. 31 “[...] as bacias hidrográficas do Município como Unidades de Planejamento da Política Municipal de Saneamento Ambiental Integrado” (BELÉM, 2008. p. 21), e dessa forma dirige o planejamento, organização e uso do espaço do município de Belém de acordo com o condicionamento da boa qualidade ambiental.

Assim, a respectiva lei assume as áreas verdes de Belém como de tipologia pública ou privada, classificadas como áreas de preservação permanente (APP) ou que estejam em estado de degradação ambiental, além da aceitação de áreas preservadas onde populações tradicionais habitam. No item número I presente no Art. 61 do Plano Diretor destaca-se o direcionamento das ações do poder público acerca das áreas verdes e espaços de lazer: monitorar a quantidade, qualidade, acessibilidade, oferta e distribuição de espaços livres e áreas verdes no tecido urbano. É importante acentuar as características ideais para um adequado usufruto desses espaços nas cidades.

[...] quando dotadas de infraestrutura adequada, segurança, equipamentos e outros fatores positivos, poderão se tornar atrativas à população, que passará a frequentá-las, para a realização de atividades como caminhada, corrida, práticas desportivas, passeios, descanso e relaxamento; práticas importantes na restauração da saúde física e mental dos indivíduos. (LONDE & MENDES, 2014. p.269)

Por certo os espaços verdes constituem-se no tecido urbano como um elemento socioambiental. É pela análise desses espaços, através dos usos que prestam aos cidadãos, que podemos evidenciar sua relação intrínseca com a sociedade. Dessa relação podemos destacar algumas melhoras na condição psicológica de seus usuários como.

[...] potencialização da capacidade de concentração e disciplina das crianças nas atividades cotidianas no estímulo à imaginação e criatividade, a sensação de liberdade, aspectos cognitivos e à saúde mental de crianças no alívio do stress urbano influenciam até a capacidade de relacionamento com os vizinhos e os sentimentos de pertença a um lugar (bairro, cidade). (Kim & Kaplan, 2004. *Apud* Alves, 2017, p.82).

Indubitável dizer que os espaços verdes urbanos geram um sentimento de gratificação para aqueles que ousam, quando dotados de infraestrutura, segurança e qualidade tornam-se pontos espaciais de agregação da sociedade, fato este não mais presente na realidade de

⁵ Lei Nº. 8. 655/2008, dispõem sobre os princípios e ações de organização e uso do espaço do município de Belém. Complementa o Plano Diretor Urbano anterior (lei Nº. 7. 700/1994). Para mais detalhes: RODRIGUES, Alice da Silva. **A ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO URBANO E GESTÃO DA CIDADE**. Disponível em: www.belem.pa.gov.br/planodiretor/

muitos indivíduos. Nas cidades hodiernas os espaços utilizados para o lazer são em sua maioria de propriedade privada ou coletivizados como *shopping centers*, teatros, clubes, salas de cinema, lanchonetes e parques temáticos, é notório que muitos adquiram tal fim por razões de segurança, o que implica repensar espaços de uso público como parques e praças.

Logo o estudo de distribuição e qualidade da cobertura vegetal adquire fundamental importância para o planejamento do espaço urbano e, por consequência, da qualidade de vida da população. Dito isto, busca-se evidenciar as mudanças que ocorreram no arranjo das manchas verdes na bacia mata-fome durante os anos de 2006, 2012 e 2018 e caracterizar a qualidade ambiental da área.

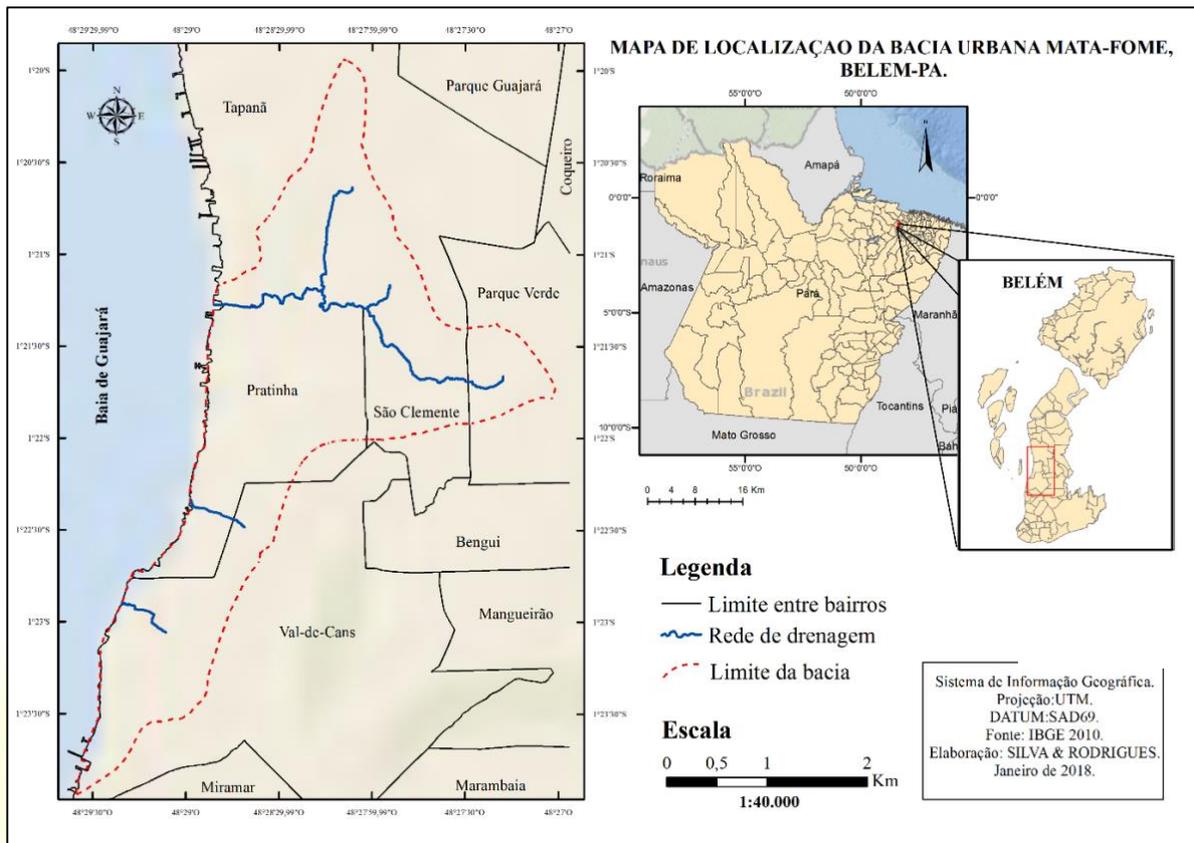
MATERIAIS E MÉTODOS: Localização da área de estudo

A área de estudo é a Bacia Hidrográfica Urbana Mata-Fome (figura 01) a bacia adquiriu esse nome em decorrência da época de sua ocupação, cujas águas serviam de fonte de alimento para os moradores (SILVA & LUZ, 2016). Delimitada entre as coordenadas 1° 19' 51.28" e 1° 24' 02.11" S, 48° 26' 56.34" e 48° 29' 38.36" W, faz fronteira ao norte com a Bacia do Cajé, ao sul com a Bacia de Val-de-Cans, ao leste com a Bacia do Maguari e a oeste é delimitada pela Baía de Guajará. Englobam a bacia do mata-fome os seguintes bairros: Tapanã, Pratinha, Parque Verde, São Clemente e Val-de-Cans.

A área total da bacia compreende aproximadamente 6. 600. 000 m² onde vive uma população de 66.418 pessoas de acordo com dados do censo demográfico do ano de 2010 realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A configuração hidrográfica engloba 5 (cinco) canais fluviais, dos quais 4 (quatro) são de 1^a ordem e 1 (um) de 2^a ordem, o canal principal, cujo nome é o mesmo da bacia, canal do mata-fome, tem sua nascente próxima a Avenida Augusto Montenegro, localizada em terreno ao fundo da Companhia Paraense de Bebidas – Coca-Cola (COMPAR) e suas águas correm em sentido Leste-Oeste, em direção a Baía de Guajará, dois canais ao norte⁶, fluem em sentido norte-sul e deságuam no canal principal, além desses ainda há mais dois canais ao sul, cujas nascentes estão localizadas em áreas institucionais e deságuam nas águas da Baía de Guajará.

⁶ Em pesquisa de campo realizada no dia 09/06/2018 percebeu-se que os moradores denominam ambos os canais de mata-fome e, em alguns momentos, desconhecimento da existência de outros cursos d'água além do canal principal.

Figura 01: Mapa de localização da Bacia Mata-Fome



Fonte: Silva e Rodrigues, 2018.

DIAGNÓSTICO DA COBERTURA VEGETAL

Recorreu-se para a confecção do estudo uma revisão bibliográfica, onde foram consultadas teses, dissertações, livros e artigos que dialogassem com a proposta do trabalho. Além disso, foram utilizadas imagens digitais ortogonais capturadas no programa *Google Earth Pro* dos anos de 2006, 2012 e 2018 com resolução de 15 metros, das quais, através do programa computacional *Ilwis 3.3 Academic*, foram gerados polígonos em escala de 1:40.000 que representassem as manchas de cobertura vegetal da área considerada nos anos referidos. Durante o processo de criação dos polígonos foram contempladas somente as manchas verdes que representavam a vegetação de porte arbóreo e arbustivo, a vegetação herbácea foi excluída devido à escala de análise trabalhada, a qual impossibilitou a visualização segura de espaços por ela constituídos.

O mapeamento da cobertura vegetal de porte arbóreo e arbustivo perceptível a olho nu baseou-se em análises de imagens ortogonais digitais dos anos de 2006, 2012 e 2018, capturadas no programa *Google Earth Pro*. Para o cálculo de densidade vegetal, índice de

cobertura vegetal de áreas urbanas (ICVAU), utilizou-se a razão, baseada em uma regra de três simples, da área total de vegetação pela extensão total da bacia.

$$ICVAU = \frac{\text{área de cobertura vegetal} * 100\%}{\text{área da bacia}}$$

Diante disto, os valores dos índices produzidos (tabela 01) foram para os anos de 2006 de 34,16%, para o ano de 2012 de 23,95% e para o ano de 2018 de 20,75%.

Tabela 01: área ocupada pela cobertura vegetal e Índice de Cobertura por Área Urbana.

Ano	Área (m ²)	ICVAU (%)
2006	2. 254. 560	34,16
2012	1. 580. 700	23,95
2018	1. 369. 500	20,75

Fonte: produzido por José Silva com base em geoprocessamento.

Após adquiridos os valores dos ICVAU o próximo procedimento realizado foi descrever a configuração da cobertura vegetal baseada na metodologia *tree-canopy cover* proposta por Jim (1989) e adaptada por Luz e Rodrigues (2014) (tabela 02) fundamentada em três modelos de descrição e suas categorias:

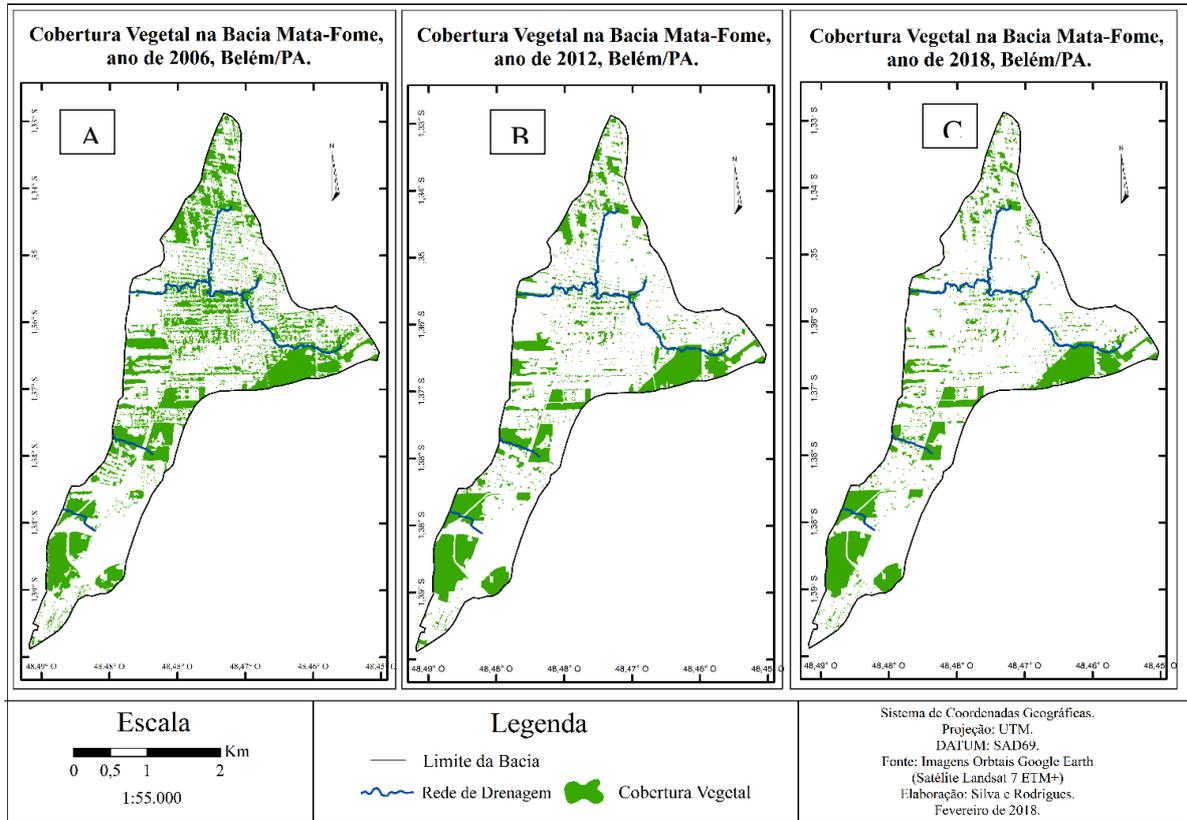
Tabela 2: Descreve as três formas de modelados da vegetação presente em espaços urbanos.

Modelo	Categorias
Isolada: As árvores estão em nichos espalhadas e apertadas nas calçadas ou em pequenos jardins, é dominante em locais edificadas com ruas e superfícies impermeáveis que circundam as discretas e pequenas unidades de cobertura vegetal.	Dispersa: com pequenas unidades com dimensões semelhantes, principalmente árvores solitárias; Agrupada: árvores em pequenos grupos, frequentemente misturadas com componentes das edificações; Aglutinada: agregação de árvores em grandes unidades em quintais urbanos.
Linear: Apresenta uma justaposição de árvores em uma direção dominante em ruas e avenidas.	Retilínea: estreito alinhamento ao longo das calçadas ou na periferia de lotes; Curvilínea: cinturões verdes que circundam morros em áreas urbanas; Anelar: as árvores formam um anel contínuo ao redor de pequenos morros e topos elevados por movimentação da terra.
Conectada: Apresenta ampla cobertura vegetal e o mais alto grau de conectividade.	Reticulada: rede alongada de cobertura vegetal em áreas não urbanizadas entre construções; Ramificada: apresenta mais de 50% da área com cobertura vegetal; copas entrelaçadas formam uma estrutura contínua; Continua: mais de 75% da área apresentada são cobertas por florestas na periferia com mínimo de intrusão da urbanização.

Fonte: Adaptado de Luz e Rodrigues (2014).

CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NA BACIA MATA-FOME

Figura 02: Cobertura vegetal na Bacia Mata-Fome referente aos anos de 2006, 2012 e 2018.



Fonte: Mapa produzido sobre imagem Google Earth (2018).

DENSIDADE DE VEGETAÇÃO NO ANO DE 2006

Para o ano de 2006 a cobertura vegetal na bacia mata-fome abrangia uma área de 2.254.560 m² que representava cerca de 34,16% da área total da bacia, conforme apresenta a Figura 02-A.

De acordo com leitura do mapa, o arranjo espacial da vegetação apresenta predominância no setor Norte da forma reticulada do modelo conectado, enquanto no setor leste e sul é perceptível a predominância de formas ramificadas, fato este devido esses terrenos serem de propriedade do Ministério da Aeronáutica e do Ministério da Marinha que os segregaram dos diversos processos de apropriação do solo empreendidos na bacia, como resultado é evidente a preservação de uma grande quantidade de vegetação autóctone em um momento em que a bacia é palco de variadas intervenções humanas que afrouxam as áreas verdes.

Por outro lado, a configuração da cobertura vegetal no setor centro-oeste apresenta o predomínio do tipo isolado com forma agrupada, destacam-se que os assentamentos espontâneos, em sua maioria, estão localizados neste setor, os mesmos geram vários processos de degradação ambiental e por este motivo definem este setor como zona crítica, no qual os elementos vegetais podem sofrer significativas transformações em curtos períodos.

Algo observado no mapa é a presença, ainda em grande quantidade, de vegetação no leito dos cursos hídricos, principalmente os localizados no setor sul do mapa, circunstância essa que indica preservação da mata ciliar nativa. Ainda nesse percurso, constata-se que as nascentes dos rios apresentam do mesmo modo cobertura vegetal, o que indica ausência de interferência antrópica em suas dependências e, baseado nessa conjuntura, admite-se que a qualidade ambiental da bacia mata-fome no ano de 2006 oscila entre média à alta. A constatação da existência de manchas verdes na área central da bacia com aparência irregular é evidência de ocupação sem planejamento, característica peculiar das ocupações espontâneas, as quais podem modificar de forma acelerada, por meio do desmatamento, a quantidade de áreas verdes e, em vista disso, lesionar a qualidade ambiental na bacia.

DENSIDADE DE VEGETAÇÃO NO ANO DE 2012

No ano de 2012 a cobertura vegetal na bacia mata-fome estendia-se por uma área de 1.580.700 m² cujo ICVAU compreende 23,95% da área da bacia (figura 02-B).

No ano de 2012 observa-se a redução da mancha verde, com destaque as localizadas na área central e no setor Leste, caracterizadas com a forma dispersa, enquanto que na área restante é perceptível as formas ramificada e reticulada da vegetação. A queda quantitativa da cobertura vegetal está diretamente relacionada à consolidação dos processos de ocupação espontânea realizados, em sua maioria, na área central, onde o elemento verde é sucedido por um sistema de espaços construídos, a exemplo da consolidação da rede viária, pavimentada ou não, e a expansão de moradias e espaços comerciais. Enquanto as áreas verdes decaem os espaços edificados, geralmente de solo impermeabilizado que resulta na ausência ou insuficiência de vegetação, difundem-se pela extensão da bacia mata-fome, o que resulta na modificação do microclima devido à falta de arborização para sombreamento e umidificação do ar, a qual adjetiva o desconforto urbano, a degradação ambiental gerada pelo desmatamento ocasiona o aumento da temperatura que, conseqüentemente, influencia na

qualidade de vida dos moradores da bacia e daqueles que durante o dia-a-dia transitam por ela.

Nota-se que alguns terrenos ainda apresentam extensas manchas verdes, porém não podem ratificar a qualidade ambiental da bacia pelo fato de que muitos desses lotes são de propriedade privada e, dessa forma, podem ser utilizados para especulação imobiliária, de certo que a estabilidade ecológica não é assegurada nos mesmos, o que define seu valor ambiental oscilando entre médio a baixo.

DENSIDADE DE VEGETAÇÃO NO ANO DE 2018

No ano de 2018 (figura 02-C) a cobertura vegetal apresenta novamente queda devido os mesmos processos observados nos anos de 2006 e 2012, neste ano a mancha verde cobre uma área de 1.369.500 m² na bacia mata-fome, o que indica um ICVAU de 20,75%, as formas mais expressivas caracterizam-se por serem as ramificadas, localizadas nas áreas institucionais ao Sul e Leste da bacia, e a forma reticulada perceptível no setor Norte.

É evidente a excepcional redução da vegetação na área central da bacia, enquanto que no ano de 2006 os cursos hídricos apresentavam na maior parte de seus trajetos na mata circundante, no ano de 2018 os mesmos apresentam a quase ausência de mata ciliar, salvos os canais posicionados ao Sul da bacia, com exceção do canal mata-fome os demais canais localizados ao Norte da bacia possuem uma ínfima porção de vegetação periférica em suas nascentes, o que demonstra intensificação da ação antrópica que resulta na degradação não somente da flora nativa, como também na boa qualidade dos cursos d'água que representa riscos para vida biota presente em suas águas. Dessa forma, é possível afirmar que no ano de 2018 a bacia mata-fome apresenta uma qualidade ambiental, fundamentada no estudo da cobertura vegetal, variando entre médio a baixo.

Importante observar nos mapas referentes aos anos de 2006, 2012 e 2018 a existência de grandes áreas florestadas que contrastam com as minguantes manchas verdes presentes no restante da bacia. Esses terrenos asseguram a permanência da flora autóctone e a consolidação da vegetação em uma área caracterizada pela diminuição da cobertura vegetal como consequência dos diversos processos de uso do solo executados no perímetro da bacia, entre estes destacamos a influência dos assentamentos ilegais, muitas vezes realizados sem planejamento que considere a continuidade e regulação da qualidade ambiental da área destinada à moradia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia do Mata-Fome está localizada na atual área de expansão da cidade de Belém, o início da ocupação, de acordo com Mendes (2014) e Souza (2016) data aproximadamente de 1980, resultante das ações do governo federal em parceria com outros órgãos administrativos como o Banco Nacional da Habitação (BNH), Companhia de Habitação do Estado do Pará (COHAB) e pelo Instituto de Previdência e Assistência aos Servidores do Estado do Pará (IPASEP), além do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) que visavam a utilização da área da bacia para a construção de conjuntos habitacionais horizontais cujo uso era destinado às classes de servidores públicos e trabalhadores de Belém.

Neste período, áreas adjacentes a esses condomínios sofreram processos de ocupações espontâneas desordenada do ponto de vista urbanístico, ação realizada pelo excedente populacional proveniente da Primeira Légua Patrimonial da cidade de Belém e que estavam em procedimento de remanejamento, em decorrência da falta de espaços para moradia e com valor acessível essas pessoas viram-se obrigadas a deslocarem-se às zonas mais afastadas do centro da urbe e ocupar espaços muitas vezes instáveis, insalubres e sem infraestrutura que possibilitassem o condicionamento de uma boa qualidade de vida da população.

Os conjuntos habitacionais tiveram uma grande importância para o adensamento populacional no Mata Fome, pois foram os primeiros núcleos residenciais nesta área, provocando a ocupação desautorizada de terrenos desocupados em torno deles por pessoas sem condições financeiras para comprar ou alugar uma casa (SILVA & BORDALO, 2017, p. 432)

Notável ressaltar que algumas porções da bacia mata-fome, localizadas nos setores Sul e Leste, são áreas institucionais pertencentes ao Ministério da Aeronáutica e ao Ministério da Marinha. São elas o Aeroporto Internacional de Belém Val-de-Cans/Júlio Cesar Ribeiro e o Colégio de Instrução Naval Almirante Brás de Aguiar (CIABA). Estas áreas integram o cinturão institucional de Belém, uma larga extensão de espaços florestados que contornam a zona central da cidade (Luz e Rodrigues, 2014) os terrenos institucionais inviabilizaram o crescimento contínuo da malha urbana belenense direcionada ao distrito de Icoaraci e, desta forma, figuram como amplas áreas com pouca interferência antrópica que permitiram a perpetuação de significantes manchas verdes na periferia de Belém.

Destarte, a bacia do Mata-Fome ao constituir-se em área de expansão urbana apresenta em sua extensão muitos dos cenários sociais e ambientais característicos dos espaços urbanos do Brasil. As ações de apropriação e uso do solo da zona periférica de Belém por grupos

sociais excluídos resultaram no ordenamento dos espaços ocupados sem nenhum tipo de planejamento territorial que considerasse a permanência de áreas ecologicamente equilibradas entre as ocupações, de forma a existir espaços que pudessem ser utilizados pelos moradores para atividades de recreação e lazer, ou que pudessem prestar algum tipo de conforto urbano. Além disso, os distintos processos de ocupação resultaram em formas diferenciadas do uso do solo que geraram perfis heterogêneos de degradação ambiental na área da bacia, entre eles podemos aduzir a degradação dos canais fluviais (figura 03), impermeabilização do solo e modificação nas características do solo por aterramento com matérias úrbicos e espólicas (figura 04), diminuição das populações de fauna e flora e aumento da emissão de gases poluentes na atmosfera.

Figura 03 e 04: Ocupação sobre o Igarapé Mata-Fome (esquerda) e concentração de detritos tecnogênicos (restos de tijolos, concreto e plástico – a direita)

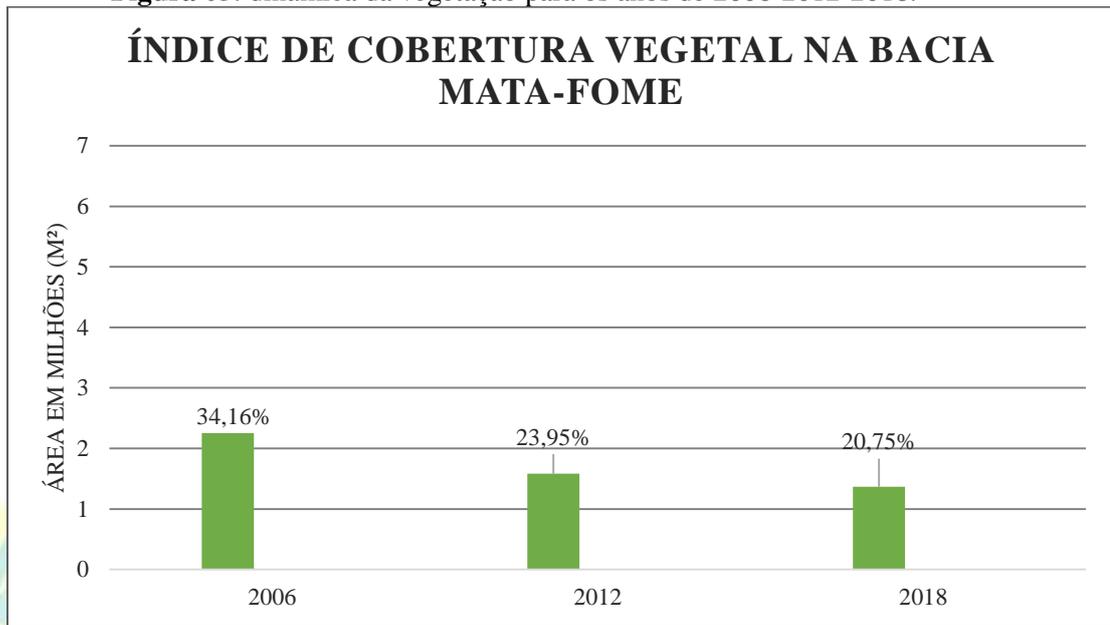


Fonte: Trabalho de Campo (2018)

Diante disso, observa-se que os processos de uso e ocupação da terra na bacia resultam no decaimento da cobertura vegetal (figura 05). Importante considerar que a vegetação é um elemento de alto valor quando direcionada a manutenção da qualidade ambiental, podendo prestar diversos serviços à sociedade e ser uma benfeitoria de grande estima à biota terrestre-aquática, e ainda inferir no clima local, entre estes destacam-se a:

“[...] manutenção da biodiversidade local e regional, à drenagem de águas pluviais, à regulação microclimática, ao equilíbrio ecológico (principalmente como abrigo de espécies reguladoras de pragas urbanas e bioindicadoras), à qualidade do ar (por meio do sequestro de carbono e retenção de partículas sólidas emitidas por veículos), além da sua potencialidade turística, da possibilidade de servir de lócus adequado para atividades de educação ambiental e agregar valor econômico a imóveis do entorno.” (SOUZA & MACHADO, 2008. *Apud* BOTELHO, 2011, p. 101)

Figura 05: dinâmica da vegetação para os anos de 2006-2012-2018.



Fonte: Os autores (2018)

CONCLUSÃO

A partir das considerações expressas ao longo do trabalho é possível concluir que as diferentes formas de apropriação e uso do solo, executadas na bacia mata-fome, em sua maioria, resultaram em degradação ambiental, evidenciada pela redução da cobertura vegetal na área estudada, e induz-se que a degradação sobre a vegetação pode apontar, da mesma forma, degradação sobre os canais que constituem a bacia, evidenciada pela retirada da mata ciliar, os quais são elementos de suma importância para contenção de processos erosivos nos canais.

Outro fato que requer atenção são os processos de ocupação espontâneas, realizadas na bacia, a constatação de que tais ações possuem participação significativa na redução da vegetação evidencia a ausência dos órgãos estatais no que diz respeito à oferta de espaços de moradia com infraestrutura adequada e disponível para obtenção por esses grupos, pois, sem a possibilidade de adquirirem estas habitações os grupos sociais excluídos não possuem alternativa além de invadirem e ocuparem espaços muitas vezes sem nenhuma infraestrutura como iluminação pública, água potável e rede de esgotamento sanitário, o que torna estas áreas insalubres.

De certa forma, por mais que existam grandes manchas verdes na bacia mata-fome, a qualidade ambiental na mesma oscila entre média a baixa, visto que essas áreas são

inacessíveis para a totalidade das pessoas que vivem na bacia e não podem usufruir diretamente desses espaços. Logo, a caracterização da qualidade ambiental está condicionada a avaliação dos espaços vegetados presentes na área restante, e como estes estão em perceptível contração é viável afirmar que existam progressivamente menos espaços vegetados para um número maior de pessoas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lidiane Aparecida. *Ponderações sobre a relevância dos espaços verdes urbanos para as condições de saúde e qualidade de vida*. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 05, n. 29, p. 77-94, 2017.

BUCCHERI – FILHO, A. T; NUCCI. J. C. *Espaços Livres, Áreas Verdes e Cobertura Vegetal no Bairro Alto da XV, Curitiba/PR*. Revista do Departamento de Geografia, Curitiba: UFPR, n.18, p. 48-59, 2006.

BENINI, Sandra Medina; MARTIN, Encarnita Salas. *Decifrando as áreas verdes públicas*. Revista Formação, v. 2, n. 17, p. 63-80, 2010.

CARMONA, Karen Monteiro *et al.* *Ocupação urbana da bacia do mata fome, Belém-PA e sua relação com a qualidade das águas superficiais e subterrâneas*. In: Anais dos XVI congresso brasileiro de águas subterrâneas e XVII encontro nacional de perfurações de poços. Anais...São Luís, 2010, p. 1-14. ISSN: 2179-9784.

CAVALHEIRO, Felisberto; DEL PICCHIA, Paulo Celso Dornelles. *Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento*. In. 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana. ANAIS... Vitória, 1992, p. 29-38. Disponível em: <[http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/CAVALHEIRO%20et%20al%20\(1992\).pdf](http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/CAVALHEIRO%20et%20al%20(1992).pdf)>. Acesso em: 18 maio 2018.

COELHO, Maria Célia Nunes. *Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa*. In. GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da, (Org.). Impactos Ambientais Urbanos no Brasil. 5ª ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2009, cap. 1, p. 19-45.

CORREA, N. B.; COSTA, S. V. *Qualidade ambiental em áreas de expansão urbana: um estudo de caso sobre a perda da cobertura vegetal do bairro Parque Verde-Belém/PA*. Belém: IFPA, 2009.

CORRÊA, R. L. *O espaço urbano*. (Série Princípios). 3ª ed. São Paulo: Ática, 1995, 95 p.

COSTA, Renata Geniany Silva; COLESANTI, Marlene Muno. *A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes*. Revista Ra'ega, n. 22, 2011, p. 238-251.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. *A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras*. (Rio Claro SP). Estudos Geográficos, v. 1, n. 1, 2003, p. 19-29. Jun. Disponível em: <http://www.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm>. Acesso em: 22 de maio de 2018.

_____. *Reflexões sobre qualidade ambiental urbana*. Rio Claro/SP. Estudos Geográficos, v. 2, n. 2, 2004, p.21-30. Jul-dez. Disponível em: www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm. Acesso em: 30 de maio de 2018.

Google Earth (2017). *Imagens obtidas do Landsat 7 ETM+ (2002) e geoprocessamento nos parâmetros do DATUM SAD 69 Projeção UTM*. Disponível em: www.google.com.br/Earth.. Acesso em: 22 de março de 2018.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. *A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades*. Revista Formação, n.13, 2006, p. 139 -165.

LIMA, A. M. L. P.; et. al. Problemas de Utilização na Conceituação de termos como Espaços Livres, Áreas Verdes e Correlatos. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994, Anais...São Luis, MA, 1994, p. 539-553.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. *A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana*. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 10 n. 18, 2014, p. 264 – 272, jun.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. *Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções*. *Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 1 n. 1, 2005, p. 125-139, jan./jun.

LUZ, Luziane Mesquita da; RODRIGUES, Jose Edilson Cardoso. *Análise do índice da cobertura vegetal em áreas urbanas: estudo de caso da cidade de Belém-PA*. Boletim Amazônico de Geografia, Belém, n. 1, v. 01, 2014, p. 43-57. Jan./jun.

MINAKI, Cíntia; AMORIM, M. C. da C. T. *Espaços urbanos e qualidade ambiental – um enfoque da paisagem*. Revista Formação (online), v. 1 n. 14, 2007, p. 67-82.

MENDES, Luiz Augusto Soares. *Espaços elitizados de moradia e consumo: a reestruturação urbana da Avenida Augusto Montenegro no quadro das centralidades da Região Metropolitana de Belém*. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Geografia, Belém, 2014, 210 f.

NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. *Cobertura Vegetal em Áreas Urbanas: conceito e método*. GEOUSP. N. 6, São Paulo: Departamento de Geografia/USP,1999, p. 29-36.

PIVETTA, Alcione *et al.* Sistema de classificação da cobertura do solo para fins de comparação entre cidades e bairros. In: XI simpósio brasileiro de geografia física aplicada (SBGFA), 11, 2005. Anais...São Paulo.

PEREHOUSKEI, N. A.; DE ANGELIS, B. L. D. *Áreas Verdes e Saúde: paradigmas e experiências*. Diálogos & Saberes, Mandaguari, v. 8, n. 1, 2012, p. 55-77.

RUBIRA, Felipe Gomes. Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espacos livres e degradação ambiental/impacto ambiental. Caderno de Geografia, v. 26, n. 45, 2016, p. 134-150.

SILVA, M. J. D. da; BORDALO, C. A. L. *Ocupação urbana, uso da terra e conflitos socioambientais na bacia do igarapé mata fome em Belém, Pará.* In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 17, 2017, Campinas/SP. Anais...Campinas, 2017, p. 430-441. ISBN 978-85-85369-14-3.

SILVA, Marcos Jonatas Damasceno da; LUZ, Luziane Mesquita da. *Uso do solo e degradação ambiental: Estudo de caso da bacia do Mata Fome em Belém, Pará.* Revista InterEspaço, Grajaú/MA, v. 2, n. 7, 2016, p. 162-178, set./dez.

SILVA, Marcos Jonatas Damasceno da *et al.* *Ocupações espontâneas, conjuntos habitacionais e condomínios de status: uso do solo e indicadores de qualidade de vida na bacia do mata fome em Belém-Pa.* Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP). Belém, v. 02, n. 01, 2015, p. 61-78, jan./jun. DOI: 10.17553/2359-0831/IHGP.

SOUZA, Renata Durans de. *A área de expansão de Belém: um espaço de múltiplas vivências.* Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Belém, 2016, 155 p.

LEGISLAÇÃO CITADA

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BELÉM. (30 de jul de 2008). Lei nº 8.655, de 30 de julho de 2008. Plano Diretor de Belém/PA, p. 122.

Trabalho enviado em: 09/09/2019
Trabalho aceito em: 23/12/2019