



## Sistemas de áreas verdes da Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto, da UFPA, em Belém (PA)

### Green area systems in the University City Professor José da Silveira Netto, UFPA, Belém (PA)

*Bárbara Souza Paiva* – Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM) no Núcleo de Meio Ambiente (NUMA). Geógrafa pela Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: bahpaiva6@gmail.com

*Luziane Mesquita da Luz* – Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora da Faculdade de Geografia e Cartografia (FGC) da Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: luzianeluz36@gmail.com

*Christian Nunes da Silva* – Doutor em Ecologia Aquática e Pesca pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM) do Núcleo de Meio Ambiente (NUMA) da Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: cnsgeo@gmail.com

#### Resumo

As áreas verdes são capazes de corrigir as distorções feitas pela urbanização, por meio da gestão ambiental, e promovem qualidade ambiental e de vida, cada vez mais necessárias ao meio ambiente urbano e à sustentabilidade ambiental. Nessa premissa, a vegetação é um instrumento estratégico e benéfico, devido às funções ecossistêmicas que realiza. O objetivo deste artigo consiste em refletir sobre o espaço, em que está inserida a Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto, pertencente à Universidade Federal do Pará, por meio do mapeamento das áreas verdes. Para tanto, foram necessários os procedimentos metodológicos que seguem: revisão bibliográfica, pesquisa em campo e a produção cartográfica. Os resultados e a discussão apontam para a importância do planejamento e da gestão das áreas verdes, devido aos seus papéis nas mudanças dos paradigmas urbanos, reconhecendo a relevância de incentivos, através de políticas públicas de promoção de um ambiente saudável e de valorização do patrimônio.

#### Palavras-chave

Geoprocessamento. Planejamento e Gestão Ambiental Urbana. Sistema de Áreas Verdes. Qualidade de Vida.

#### Abstract

Green areas are able to correct the distortions made by urbanization, through environmental management, and promote environmental quality and quality of life, increasingly necessary for both urban environment and environmental sustainability. In this premise, vegetation is a strategic and beneficial instrument, due to the ecosystemic functions it performs. The objective of this article is to reflect on the space, in which the University City Prof. José da Silveira Netto, belonging to the Federal University of the Pará, is inserted, through the mapping of green areas. To this end, the following methodological procedures were necessary: bibliographic review, field research and cartographic production. The results and discussion point out the importance of both planning and management of green areas, due to their role in changing the urban paradigms and recognizing the relevance of incentives, through public policies of promotion of a healthy environment and heritage appreciation.

#### Keywords

Geoprocessing Urban Environmental Planning and Management. System of Green Areas. Quality of life.

## INTRODUÇÃO

A relação distinta entre a sociedade e a natureza influencia negativamente as ações antrópicas, atrapalhando a regulação dos serviços ecossistêmicos (BRASIL, 2020). Diante dos impactos dos crescimentos da ocupação urbana e da metropolização, e frente ao avanço das políticas mundiais de proteção da natureza, houve a necessidade de abordar a pauta ambiental. O marco inicial do debate ocorreu na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, no ano de 1972, isto é, cinco décadas de acordos internacionais apontam para a mudança do paradigma urbano, rumo ao estabelecimento de uma consciência ambiental. Nesse sentido, foi instituída, pela Organização das Nações Unidas, a “Década da Restauração de Ecossistemas 2021-2030”, para conter a degradação e para promover a restauração dos sistemas ecológicos, por meio de ações políticas e de iniciativas locais, em busca de atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em relação às mudanças climáticas (ONU, 1972; ZANDONAI, 2021).

As cidades estão cada vez mais concretadas e, por vezes, mais desprovidos de planejamento urbano ou de gestão ambiental adequados (SILVA, 2007). Há um padrão de ocupação dos lotes, que, muitas vezes, atinge sua capacidade máxima de ocupação, tornando os solos impermeáveis e com poucas entradas, portanto inadequados ao plantio de árvores (JIM, 1989). Diante do exposto, o planejamento deve refletir o espaço urbano, integrando-se ao meio ambiente e, assim, adequando-se às necessidades da gestão ambiental, por meio de ações pautadas na preservação e na manutenção da natureza (PHILIPPI JÚNIOR *et al.*, 2004).

No Brasil, o processo de uso e ocupação do solo negligenciou o meio ambiente urbano, tornando as cidades impermeáveis. Estima-se a perda de 92% das matas ciliares nas Áreas de Preservação Permanente e a manutenção de apenas 8% da vegetação nativa (BRASIL, 2020). Existem diversos dispositivos legais de adequabilidade do meio ambiente urbano, para que o desenvolvimento se dê de forma equilibrada e para que sejam promovidas a sustentabilidade e a conscientização socioambientais (SILVA, 2006). Nesse sentido, as áreas verdes urbanas representam um elemento estratégico na mitigação e na conservação ambientais, devido aos benefícios e às funções que exercem, relativamente às qualidades ambiental e de vida (NUCCI, 2008).

O processo de produção do espaço na cidade de Belém ocorreu, sem um planejamento adequado a um clima equatorial quente e úmido, que apresenta elevadas temperaturas e precipitação constantes. As áreas verdes foram implementadas apenas em bairros elitizados, devido às políticas públicas da

época, mas, nas décadas posteriores, a ocupação das áreas periféricas resultou em pressões sobre a vegetação primária, acarretando perdas de arborização na periferia e nas ilhas, isto é, nos locais que formavam um cinturão verde de proteção à cidade, fundamentais ao equilíbrio térmico e à preservação da fauna nativa (LUZ; RODRIGUES, 2012; LUZ; RODRIGUES, 2019).

De acordo com pesquisa elaborada pelo Instituto do Homem e do Meio Ambiente (Imazon), quanto à análise das florestas urbanas e das praças públicas de Belém, em 1986, a área verde representava 50% do território (588 km<sup>2</sup>), que, em 1994, foi reduzida para 37% (434 km<sup>2</sup>) e, em 2001, passou a ser de 33% (388 km<sup>2</sup>). Em outras palavras, nesse período de 15 anos, o desmatamento aumentou em uma média anual de 1,12%, com perda de 17% da cobertura florestal (201 km<sup>2</sup>). A maior parte da floresta nativa remanescente está concentrada nas ilhas e em áreas restritas (áreas militares e instituições públicas de ensino e de pesquisa). Outro estudo, elaborado pelo órgão entre os anos de 2001 e de 2012, evidenciou o acelerado processo de degradação florestal da mesma região metropolitana, observando a manutenção de apenas 31% dos espaços de floresta urbana e de 85 hectares de praças com áreas verdes. Ou seja, nesse pequeno lapso de tempo, Belém perdeu 19,55 milhões de metros quadrados de massa verde, tendo sido derrubados 23,01 milhões de metros quadrados de floresta, com apenas 2.060.000 metros quadrados replantados (IMAZON, 2015).

O mapeamento da cobertura vegetal constatou que Belém perdeu 40.300 m<sup>2</sup> de cobertura arbórea entre 2000 e 2017, emitindo 421 kt de CO<sub>2</sub> na atmosfera (GLOBAL FOREST WATCH, 2019). Foi mapeada a cobertura vegetal dos bairros que compõem o Distrito Administrativo do Guamá (DAGUA) e foi evidenciada uma considerável perda de vegetação na maioria dos bairros, ao sul da cidade, entre os anos de 1998 e 2013, a qual alcançou 50% da arborização. Em 2013, quase todos os bairros apresentaram um Índice de Cobertura Vegetal (ICV) abaixo de 5% (LUZ; RODRIGUES, 2019).

A Universidade Federal do Pará (UFPA) foi criada ao sul de Belém e seu espaço passou por intensa perda de vegetação primária, à época da construção, e, décadas depois, houve a implantação do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI); em ambos os momentos, a obras de infraestrutura se intensificaram, por meio da criação e da expansão de novas estruturas construtivas, que foram determinantes para o aumento das áreas ocupadas pelos prédios da chamada cidade universitária. Diante da pressão antrópica, muitas árvores foram retiradas e outras passaram a dividir espaço com a estrutura predial (UFPA, 2009; BARBOSA; ROCHA 2015; PAIVA; LUZ, 2019).

A presente pesquisa se baseou em estudos relevantes sobre o Índice de Cobertura Vegetal e sobre a classificação dos Sistemas de Áreas Verdes, notadamente, os de Nucci (2008) e de Luz e Rodrigues (2012), os quais se utilizaram de geotecnologias no mapeamento dos sistemas de áreas verdes, no âmbito da Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto.

## 1 ÁREAS VERDES URBANAS

As análises do conceito de áreas verdes urbanas abrangem as perspectivas socioambientais, dentro do espaço citadino, as quais são definidas como um conjunto de áreas intraurbanas, que apresentam coberturas vegetal, arbórea, arbustiva ou rasteira, que contribuem para o equilíbrio ambiental e para a qualidade de vida nas cidades. Tais espaços estão distribuídos em áreas públicas, em Áreas de Preservação Permanente (APP), em canteiros centrais, em praças, em parques, em florestas e Unidades de Conservação (UC) urbanas, em jardins institucionais e em terrenos públicos não edificadas. Trata-se de um subgrupo da categoria “espaço livre de edificações”, cujas áreas podem ser potencialmente ocupadas por coletivos ou por públicos, as quais podem desempenhar funções ecológicas, estéticas e de lazer (NUCCI, 2008; BRASIL, 2012; LONDE; MENDES, 2014; LUZ; RODRIGUES, 2014).

As áreas verdes prestam serviços ecossistêmicos, atuando na produção de oxigênio, na formação e retenção do solo e em processos ecológicos, promovendo, entre outros efeitos, o bem-estar da população (BRASIL, 2020). São importantes elementos naturais da cidade, pois reestruturam o espaço e desempenham relevantes funções, como os controles da poluição do ar e da acústica, a absorção da água das chuvas, evitando inundações, a estabilização do solo, impedindo a erosão, a redução da velocidade do ar, o abrigo e alimentação da fauna, a organização dos espaços, para o desenvolvimento das atividades humanas, a valorização visual do ambiente, a recreação e diversificação da paisagem construída e o suprimento das necessidades fisiológicas e psicológicas, causando efeitos diretos sobre as saúdes mental e física da população e gerando qualidade de vida (NUCCI, 2008; BUCCHERI-FILHO; TONETTI, 2011; BARGOS; MATIAS, 2011; BEZERRA, 2013; ESTÊVEZ; NUCCI, 2015).

Nesse sentido, a criação das áreas verdes é estratégica e, se bem planejada, proporciona diversos benefícios, devido às funções que tais áreas desempenham: manutenção ecológica; conforto térmico, estabilização de superfícies; minimização sonora, visual e da poluição do ar; abrigo da fauna local; melhoria das saúdes física e mental dos habitantes; funções socioeducativas, paisagísticas e

de lazer (NUCCI, 2008; BARGOS; MATIAS, 2011; LONDE; MENDES, 2014; ESTÊVEZ; NUCCI, 2015).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) aponta que investir em infraestrutura verde nas cidades é economicamente vantajoso e, se a inversão for bem projetada, pode atuar nos sistemas hidrológicos, mitigar as mudanças climáticas e beneficiar a saúde da população, visto que as áreas verdes trazem melhorias ao funcionamento do sistema imunológico, ao controle da diabetes do tipo 2, ao sono, à saúde mental, à função cognitiva, à redução das morbidades cardiovascular e obesidade e ao comportamento pró-ambiental (WHO, 2016).

As áreas verdes definem o aumento de condições favoráveis ao ambiente e atuam de diversas formas, diretamente relacionadas à diminuição da temperatura, à diminuição da carga poluidora, à diminuição de escoamento laminar e ao aumento da qualidade de vida da população. Igualmente, possuem diferentes funções, sendo, as principais, a ecológica, a estética e a de lazer, assumindo diferentes papéis na sociedade, inter-relacionados ao ambiente urbano e às questões sociais e educativas (MASCARÓ; MASCARÓ, 2002; HERZOG; CHEN; PRIMEAU, 2002; BARTON; PRETTY, 2010; SILVA *et al.*, 2010; BUCCHERI-FILHO; TONETTI, 2011; LONDE; MENDES, 2014; ESTÊVEZ; NUCCI, 2015).

Diante do exposto, este estudo tem, por finalidade, abordar as contribuições das áreas verdes urbanas na qualidade ambiental, como a regulação dos serviços ecossistêmicos, a mitigação das mudanças climáticas e as contribuições para a saúde e para o bem-estar, promovendo a qualidade de vida da comunidade que frequenta tais espaços, considerando, ainda, a questão das adequações dos espaços verdes urbanos às metas da ONU, que estabeleceu a Década da Restauração de Ecossistemas 2021-2030.

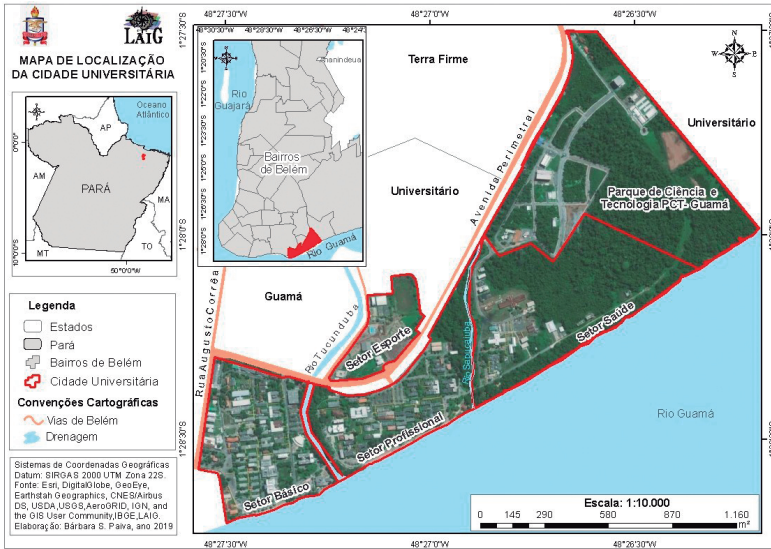
Logo, o presente artigo aborda a gestão ambiental e utiliza, como subsídios, as geotecnologias de mapeamento, principalmente, o geoprocessamento da cobertura arbórea da Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto, buscando a quantificação do Índice de Cobertura Vegetal (ICV) e as classes dos Sistemas de Áreas Verdes, referentes ao ano de 2019.

## 2 METODOLOGIA

O recorte espacial da área de estudo engloba um espaço pertencente à sede da Universidade Federal do Pará, sendo localizado na porção sul da península de Belém, entre as coordenadas geográficas 1°28'18" S de latitude e 48°27'09" W de longitude. A Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto é sediada no bairro Universitário, na periferia da cidade, à 10 km do centro da capital, e

seus limites territoriais têm confluência com as vias Bernardo Sayão, Perimetral e Augusto Corrêa, à margem direita do rio Guamá, sendo cortados pelos rios Tucunduba e Sapucajuba, como aponta a Figura 1.

Figura 1 – Carta de localização da Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto, da UFPA



Segundo o *Plano Diretor Institucional 2016-2025* (UFPA, [2016?]), a população da Cidade Universitária correspondia, no ano de 2016, a 41.616 pessoas. No Plano Diretor Institucional anterior, existia um padrão urbanístico de projeto planejado, de caráter ecológico, materializado na Cidade Universitária, dentro da relação edifício-natureza-homem, presente nos espaços verdes entre edifícios, nas áreas abertas de circulação, nos pavilhões e nos blocos de aula.

Entre os principais procedimentos metodológicos utilizados na elaboração desta pesquisa, foram utilizadas pesquisas bibliográfica e documental, enfocando em trabalhos, relacionados à região da área de estudo: Ferreira (1995), Plano Diretor Institucional (2008) (UFPA, 2008), Plano Diretor Participativo – elaborado por Coutinho (2009) –, Barbosa e Rocha (2015), Luz e Rodrigues (2012, 2014, 2019), Castro (2016) e Plano Diretor Institucional de 2016-2025 (UFPA, [2016?]) da Universidade Federal do Pará. Quanto aos temas Planejamento e Gestões Urbana e Ambiental, foi utilizado o texto dos autores Philippi Júnior *et al.* (2004), e, relativamente aos temas Sistemas de Áreas Verdes e Qualidade de Vida, foram feitas consultas aos trabalhos dos autores Nucci (2008), Londe e Mendes (2014) e Estêvez e Nucci (2015).

A junção dos conceitos destas fontes possibilitou as fundamentações teórica e metodológica da presente pesquisa, bem como a quantificação do Índice de Cobertura Vegetal (ICV) e a classificação das áreas verdes, baseadas em Nucci (2008) e em Luz e Rodrigues (2012), as quais foram definidas em três tipos: **arborização de rua**, **arborização de estacionamento** e **arborização de bosque**, sendo que foi acrescentada a classe **arborização remanescente**, que representa as áreas de várzea, assim denominadas, pelos autores deste artigo, no ano de 2019.

Posteriormente, foram realizadas entrevista em campo e coleta de dados e de mapas antigos, em meio aos documentos fornecidos pela Prefeitura da Cidade Universitária, sobre o parcelamento do uso do solo, com base no Plano Diretor Institucional, no Plano Diretor Participativo e no inventário de arborização, elaborado por Castro (2016), para a construção da análise e para a elaboração do levantamento cartográfico.

Para alcançar estes objetivos, foram utilizadas informações de geoprocessamento, processo que “[...] usa dados já identificados e estruturados, para gerar informação” (SILVA, 2012, p. 43). Devido à escassez de imagens gratuitas de alta resolução, considerando as escalas pequenas de mapeamento no uso dos softwares ArcGIS e QGIS, referentes ao ano de 2019, foram empregadas imagens do *Google Earth Pro*, ferramenta que, segundo Silva (2021), “[...] pode ser considerada, ora, um *WebGIS*, ora, um atlas digital” (SILVA, 2021 p. 118). Na produção dos dados primários de mapeamento na escala de trabalho em 1:10.000.

Nesse sentido, no uso do software QGIS, foi utilizado o complemento georreferenciador GDAL, para associar os pontos de controle de imagens disponibilizados no *QuickMapServices*, por meio das imagens do Google, produzindo, assim, o georreferenciamento correspondente ao ano de 2019. De forma quantitativa, foi mapeada a cobertura vegetal das áreas da Cidade Universitária, e, de forma qualitativa, foram determinadas as classes correspondentes aos Sistemas de Áreas Verdes do espaço em foco.

Baseado na metodologia de mapeamento de Jim (1989), cujo modelo foi implementado em Hong Kong, os critérios para definir as geometrias de classificação, denominadas linear, isolada e conectada, relacionadas à cobertura das copas das árvores, obteve-se a Área da Cobertura Vegetal (ACV), a partir da metodologia de classificação de Nucci (2008).

Houve, ainda, as quantificações do Índice de Cobertura Vegetal (ICV) e da Área Total da Cidade Universitária (denominada ACU), o que possibilitou a criação dos mapas de localização e dos sistemas de áreas verdes, elaborados com o auxílio dos softwares QGIS 3.10 e ArcGIS 10.5, baseados na classificação elaborada por Nucci (2008), durante a construção do material cartográfico.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cidades foram criadas para o fluxo de capital, cujo crescimento é dado pela dinâmica do espaço urbano, o que pressionou as áreas verdes, dando lugar aos espaços construídos, mas tal visão antagonica entre cidade e natureza foi desafiada. A arborização é considerada cientificamente benéfica e estratégica, pois atua diretamente nos fatores ecossistêmicos, na mitigação das mudanças climáticas, no conforto ambiental, na sustentabilidade e na qualidade ambiental, além de representar uma questão de saúde pública, associada, também, à qualidade de vida e ao embelezamento da paisagem urbana.

A instituição possui planejamento urbano desde os anos 1970, onde foi entregue o Campus Pioneiro, que foi gradativamente consolidado nas décadas seguintes. Em 2007 passou a se chamar de Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto, em homenagem ao reitor que idealizou e inaugurou o campus. O parcelamento urbanístico da instituição é dividido em quatro áreas: setor Básico, setor Profissional, setor de Esportes e setor da Ciência da Saúde, do qual parte da área foi cedida, para a construção do Parque de Ciência e Tecnologia Guamá (PCT Guamá). E tal intervenção antrópica originou vários impactos na região, acarretando a produção de um ambiente com alterações nas características da várzea e da cobertura vegetal, na área de confluência entre o igarapé Tucunduba e a margem direita o rio Guamá, devido à ausência de legislação que defendesse o patrimônio natural, à época, pois tal planejamento desconsiderou os aspectos físicos da região (LISBOA, 2011; BARBOSA; ROCHA, 2015; UFPA 2018).

Figura 2 – Fotos aéreas da Universidade Federal do Pará no Campus Pioneiro do Guamá, no Campus I (Setor Básico).



Fonte: UFPA 60 ANOS (2017).



Dito de outro modo, não foram aplicadas políticas que visassem à preservação do ambiente, pensando o meio, através de um planejamento que valorizasse a cobertura vegetal primária (PAIVA; LUZ, 2019). Houve, ao contrário, o progressivo desmatamento, os solos foram antropizados e aterrados nas áreas de várzea, ao longo da foz da bacia hidrográfica urbana do Tucunduba, a dinâmica foi afetada pela urbanização e a ocupação ocorreu numa área de baixa altitude – em cota topográfica de 6 m – constituída por sedimentados não consolidados (FERREIRA, 1995). A falta de gestão ambiental acarretou danos ecológicos, quando da criação deste espaço urbano, reproduzindo um padrão urbanístico que desconsiderava o meio ambiente e as suas potencialidades.

O aumento da temperatura veio como consequência, fator que determinou a implementação de uma nova arborização no local, para amenizar a sensação térmica e para causar sombreamento. Durante as gestões do médico e ambientalista Paul Vicente Désiré Ledoux, botânico do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e professor-reitor da UFPA, do médico e ambientalista preservacionista Nilson Pinto de Oliveira e do vice-reitor Camillo Martins Vianna, uma equipe de ecólogos se debruçou sobre as questões ambientais do espaço do campus e transformou o local — antes, degradado —, ao adotar iniciativas inovadoras de reflorestamento (SENA JÚNIOR, 2011).

O projeto “Trote Ecológico” (TE) foi implantado, objetivando reflorestar a área, incentivado pelo momento internacional, que estimulava a conscientização sobre a preservação do meio ambiente, baseada em questões, não, somente, paisagísticas, mas, também, relativas à instauração de uma cultura preservacionista entre os alunos universitários ingressantes e a uma significativa melhora na qualidade de vida da comunidade local (SENA JÚNIOR, 2011; LOPES; LUZ, 2012; FERREIRA; SIQUEIRA; LEÃO, 2018; PAIVA; LUZ, 2019). Tal ação foi voltada às compreensões preservacionista e de pertencimento, por parte dos alunos ingressantes, firmando um compromisso político-pedagógico de reflorestar e de recuperar os solos das áreas degradadas, agregando uma ação politizadora, através da conscientização da comunidade acadêmica, quanto às questões ambientais e sustentáveis. A Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto é a maior expressão dos planejamentos urbano e ambiental na capital paraense, e o resultado positivo de projetos preservacionistas e conservacionistas iniciados na década de 1990 transformaram um campus degradado numa cidade universitária, possibilitando o uso mais racional dos recursos ecológicos locais e tornando o espaço da universidade um ambiente mais saudável.

Baseados nos autores citados, entendemos que áreas verdes são espaços que necessitam de ações de preservação e de manutenção, para a melhoria da

habitabilidade do ambiente urbano, e que estas ações devem ser encaradas como ferramentas, que auxiliam o meio ambiente, pois as benesses à saúde e ao bem-estar da população, que decorrem da boa administração da natureza urbana, são inquestionáveis.

Nesse caminho, o presente artigo dá ênfase às potencialidades oriundas deste formato de incremento natural do espaço urbano, pois as áreas verdes reduzem os efeitos negativos do ambiente construído e ajudam nos serviços ecossistêmicos, causando o sombreamento e a evapotranspiração, beneficiando o conforto térmico e a qualidade ambiental urbana e gerando qualidade de vida à população, além de adaptar o urbano às mudanças climáticas.

A Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto possui sistemas de áreas verdes, que estão distribuídos em bosques, em jardins, em florestas remanescentes, em ruas e em avenidas arborizadas. Através da análise do georreferenciamento, foi possível mapear o limite da área de estudo, que possui 1.823.870 m<sup>2</sup>, e quantificar a cobertura vegetal dos setores, que ocupa uma área total de 1.046.595 m<sup>2</sup>. Para a análise, fez-se os cálculos da Área total da Cidade Universitária (ACU) e da Área de Cobertura Vegetal (ACV), referentes à arborização das ruas, dos estacionamentos, dos bosques e das vegetações remanescente, atingindo-se um índice bastante adequado de conforto térmico: 57,83%.

Para detalhar o mapeamento das áreas verdes, foram usados, como base, os estudos de Nucci (2008), que se utilizou das classificações **arborização de ruas**, **arborização de estacionamento** e **arborização de bosques**, tendo sido adicionada, neste trabalho, uma quarta classe, denominada **arborização remanescente**, relacionada à vegetação de várzea típica da região e aos tipos de porte arbóreo compostos. Considerando o inventário de arborização (CASTRO, 2016), foi desenvolvido o Quadro 1.

Quadro 1 – Áreas verdes da Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto (com acréscimo da classe arborização remanescente)

| CLASSIFICAÇÃO                        | VEGETAÇÃO   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Arborização de estacionamento</b> | A espécie utilizada é o oitizeiro ( <i>Licania tomentosa</i> ), que possui característica de controlar a poluição atmosférica, devido as suas folhas, que retêm grande parte desse material em suspensão  |
| <b>Arborização de rua</b>            | Existente nas laterais ou nos meio-fios das vias, apresenta muitas espécies provenientes do “Trote ecológico”, como o d’arco ou ipê ( <i>Handroanthus impetiginosus</i> ), o cedro ( <i>Cedrus</i> ), o mogno ( <i>Swietenia macrophylla</i> ), o jutáí ( <i>Hymenaea courbaril</i> ), o tachi-preto ( <i>Tachigali myrmecophila</i> ), o angelim rajado ( <i>Zygia racemosa</i> ), o oitizeiro ( <i>Licania tomentosa</i> ), o |

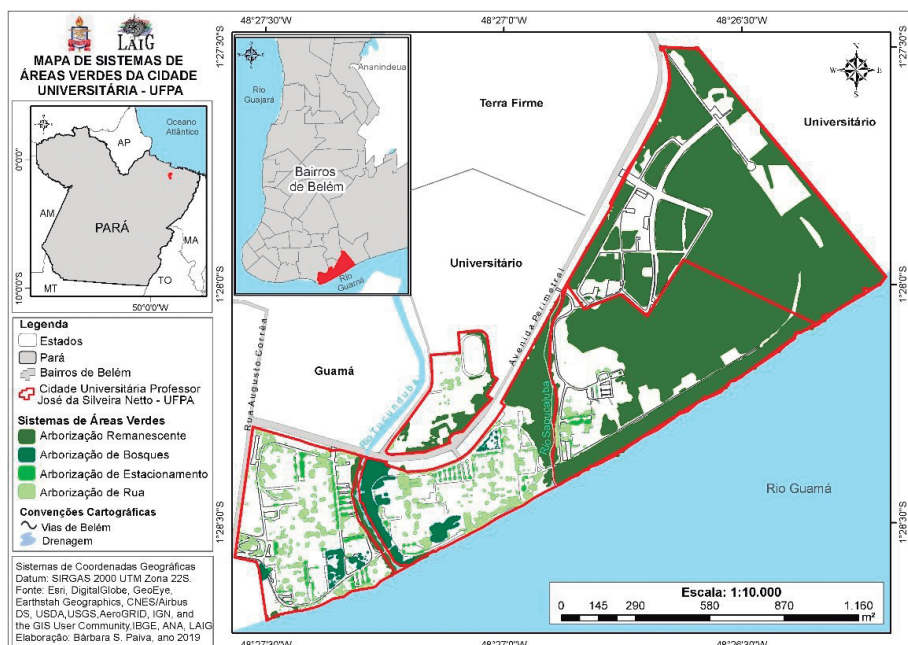
|  |   |
|--|---|
| <p><b>Arborização de rua</b></p>       | <p>pau-d'arco-amarelo (<i>Tabebuia chrysotricha</i>), a escova-de-garrafa (<i>Callistemon speciosus</i> D. C), o Bacuri (<i>Scheelea phalerata</i>, Mart.), entre outras, além de espécies de copas densas, que produzem sombreamento, as quais, em função do seu grande porte, devem ser plantadas em locais de mais espaço, como a mangueira (<i>Mangifera indica</i>), o jambeiro (<i>Eugenia malacensis</i>), a ameixeira (<i>Eugenia cumini</i>) e a munguba (<i>Bombax munguba</i>)</p>   |
| <p><b>Arborização de bosques</b></p>   | <p>São áreas com maior densidade de plantio, que possuem grande heterogeneidade de espécies por área. A escolha e a seleção das espécies ocorrem de acordo com a função do bosque (existem 14 tipos, atualmente)</p>  |
| <p><b>Arborização remanescente</b></p> | <p>Vegetação de várzea, localizada às margens da mata ciliar nas Áreas de Preservação Permanente (APP) dos rios Tucunduba e Sapucajuba (no setor Básico e entre os setores Profissional e Saúde, respectivamente). Neste último setor, corresponde a maior extensão de vegetação remanescente, expandindo-se até o Parque de Ciência e Tecnologia Guamá, incluindo árvores, como o cacau (<i>Theobroma cacao</i>), o açaí (<i>Enterpe oleracea</i>), a sumaúma (<i>Ceiba pentandra</i>), a paxiúba (<i>Socratea exorrhiza</i>) e o assacu (<i>Hura crepitans</i>)</p> |

Fonte: adaptado pelos autores a partir de Nucci (2008) e Castro (2016).

No mapeamento do ano de 2011, a classe arborização de rua ocupava 6,94% da área de estudo, a arborização de estacionamento, 8,70%, e a arborização de bosques, 16,62%, perfazendo um total de 32% do espaço em foco. O sistema ambiental de várzea na planície de inundação do rio Guamá abrange 43,03% da área, com localização no setor da Saúde, enquanto a vegetação herbácea, encontrada no setor Esportivo, ocupa cerca de 26,30% do espaço, atingindo o índice adequado de conforto térmico (em torno de 30%), junto ao sistema ambiental de várzea (SENA JÚNIOR, 2011; LUZ; RODRIGUES; 2012).

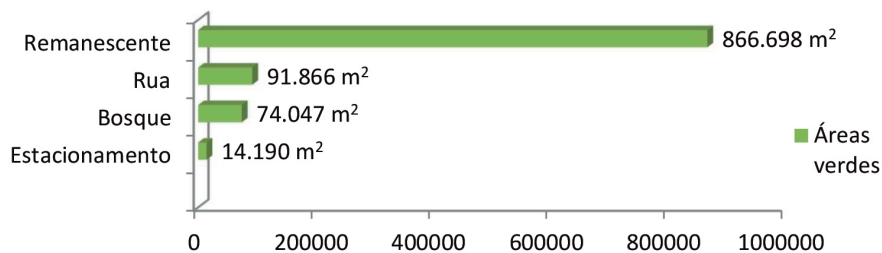
Na sobreposição da carta-imagem do Sistema de Áreas Verdes ao mapeamento da cobertura vegetal de toda a área legal da UFPA, a pesquisa constatou que, no ano de 2019, a classe arborização de rua correspondia a 8,77% da área de investigação, a arborização de estacionamento, a 1,33%, e a arborização de bosques, a 7%, totalizando 17,1% do espaço. A área da vegetação remanescente da várzea na planície de inundação do rio Guamá, que abrange parte do setor Profissional, às margens do rio Sapucajuba, o setor Saúde e o PCT Guamá, ocupa 82,79% do sistema ambiental de várzea, como apontam a Figura 3 e o Gráfico 1.

Figura 3 – Carta-imagem dos Sistemas de Áreas Verdes da cidade universitária em 2019



O setor Profissional apresenta maior presença de áreas verdes, ao longo das margens dos rios Guamá, Tucunduba e Sapucajuba, em relação ao setor Básico (UFPA, 2009). O Setor da Ciência e Saúde possui a maior taxa de vegetação original (93%), devido à baixa ocupação e à presença de área preservada de mata ciliar no igarapé Sapucajuba e no rio Guamá, com apresentação de vegetações aquáticas, de forrageiras e de espécies variadas de árvores de médio e de grande porte. Por sua vez, o setor de Esportes apresenta pouca área verde e não possui tratamento paisagístico.

Gráfico 1 – Arborização do Sistema de Áreas Verdes da Cidade Universitária, de acordo com a classificação de Nucci (2008)



Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Dados do ano de 2006 apontam grande quantidade de áreas verdes e de diversidade entre as espécies vegetais, a exemplo dos setores Básico e Profissional, nos quais o Índice de Cobertura Vegetal é de 32,28%, favorável ao bem-estar e à qualidade de vida dos usuários (SENA JÚNIOR, 2011; LUZ; RODRIGUES, 2012). Os dados deste trabalho, do ano de 2019, demonstram que a Cidade Universitária é um local com presença marcante de arborização, cujos projetos de reflorestamento foram cruciais para ajudar na construção da presente realidade, pois, para o ano de 2019, o ICV foi quantificado em 57,83%, valor que denota um conforto térmico bastante adequado. Mas é necessário ampliar e manter tais padrões de conservação e de preservação do patrimônio ambiental da Universidade Federal do Pará.

Além da cobertura arbórea da margem do rio Guamá, os bosques criados são uma das maiores expressões do patrimônio ambiental, dadas a riqueza e a diversidade das paisagens locais. A maior parte dos nomes dos bosques faz referência a fundadores e a colaboradores da Universidade, como os bosques Paul Ledoux, Adolph Duck, Benedito Calzavara, Paulo Cavalcante e Camilo Vianna – antigo Bosque Pau-mulato, localizado no Espaço ITEC Cidadão –, além de outros, distribuídos pelos setores (UFPA, 2008).

### 3.1 BOSQUES DO SETOR BÁSICO

A partir da ferramenta on-line *Google Earth Pro*, foi possível utilizar imagens de satélite de alta resolução para demonstrar a área de estudo, por meio do georreferenciamento, e, assim, delimitar os bosques, distribuídos nos setores. As áreas verdes estão concentradas na porção oeste do Bosque Paul Ledoux (1), na região sul do Bosque Adolph Duck (2) e em três outros bosques não nomeados (3, 4, 5) na parte norte do setor (Figura 4).

Figura 4 – Imagem orbital, destacando, em vermelho, o limite do setor Básico e, em amarelo, os bosques



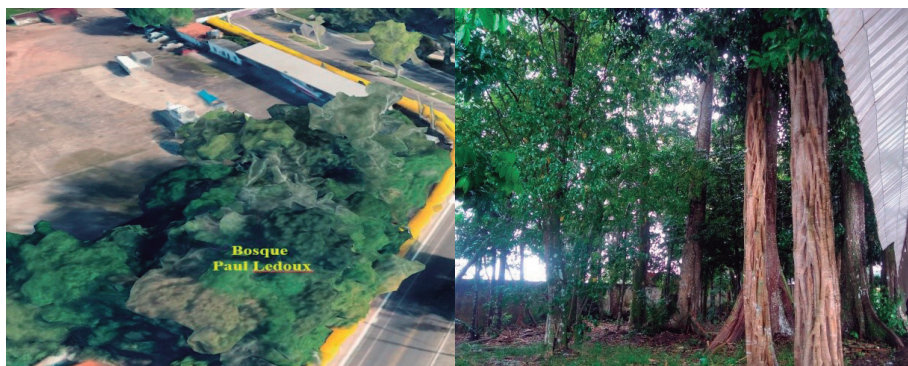
Fonte: adaptado a partir de Google Earth Pro (2019).

### 3.1.1 Bosque Paul Ledoux

O Bosque Paul Ledoux, localizado próximo ao primeiro portão e à Prefeitura da Cidade Universitária, está disposto na latitude  $1^{\circ}28'35.46''$  S e na longitude  $48^{\circ}27'30.62''$  O, tem uma extensão de  $1.532 \text{ m}^2$  e recebeu seu nome em homenagem ao botânico, pesquisador e professor da instituição, que contribuiu efetivamente na construção e nos projetos de arborização e de sombreamento da Cidade Universitária. Na Figura 5, observa-se uma fotografia do bosque em realce, bem como uma imagem em escala menor.

A criação do Bosque Paul Ledoux teve origem em 1990, por iniciativa do *Trote ecológico*, realizado pela instituição. O espaço possui espécies, como mogno (*Swietenia macrophylla*), sapucaia (*Lecythis pisonis*), paricá (*Schizolobium amazonicum*) e guimelina (*Gmelina arborea* Roxb). Segundo o inventário de arborização (CASTRO, 2016), existem cinco espécies exóticas e 21 nativas, o mogno é a espécie mais frequente (Figura 5).

Figura 5 – Imagem orbital (à esquerda) e fotografia do Bosque Paul Ledoux (à direita)



Fonte: adaptado a partir de Google Earth Pro e acervo dos autores, mar. 2019.

### 3.1.2 Bosque Adolph Duck

O Bosque Adolph Duck teve seu nome dado em homenagem a um dos botânicos naturalistas que mais contribuiu para a identificação e para a catalogação de espécies da biogeografia amazônica, estando localizado na latitude  $1^{\circ}28'35.19''$  S e na longitude  $48^{\circ}27'22.25''$  O, próximo à via da Cidade Universitária e ao rio Guamá, ao lado dos prédios Mirante do Rio, Biblioteca Central e Reitoria. O bosque é o maior do setor Básico, ocupando uma área de  $6.547 \text{ m}^2$ , e possui árvores de pequeno e de médio portes, incluindo espécies, como marupá (*Simarouba amara*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*) e tachi-da-vázea (*Triplaris weigeltiana*) (Figura 6).

Figura 6 – Imagem de satélite (à esquerda) e fotografia do Bosque Adolph Duck (à direita)



Fonte: adaptado a partir de Google Earth Pro (2019) e acervo dos autores, mar. 2019.

Possui uma grande área sem arborização no centro e esta degradada, através de retiradas de árvores, justificadas por infestações de pragas, como cupim e erva-de-passarinho, ou de fungos. Há 11 troncos de árvores expostos, em dezembro de 2018, houve a retirada de dois espécimes de árvores: um, por motivo de queda, após forte chuva; e outro, para dar lugar a uma nova livraria no setor Básico, ainda que, nesse local, a lei proíba a constituição de sistema construtivo que não seja para sociabilidade, haja vista a necessidade de manutenção das qualidades ambiental e de vida, garantidas pelos dispositivos legais, o que denota um descompromisso, da administração da Universidade quanto à preservação e à conservação, por parte da Prefeitura da Cidade Universitária, relativamente à gestão ambiental das suas áreas verdes.

### 3.2 BOSQUES DO SETOR PROFISSIONAL

Para a melhor visualização da localização, foram utilizadas imagens orbitais do *Google Earth Pro*, a partir das quais foi possível identificar o setor e os seus bosques, os quais estão realçados em amarelo, sendo assim denominados: (1) Benito Calzavara; (2) CamiloVianna; (3) sem nomeação; (4) sem nomeação; (5) Paulo Cavalcante; (6) sem nomeação; (7) Mogumbeira; e (8) Sustentável (Figura 7).

Figura 7 – Limites do setor Profissional (marcados em vermelho) e dos bosques do espaço (em amarelo)



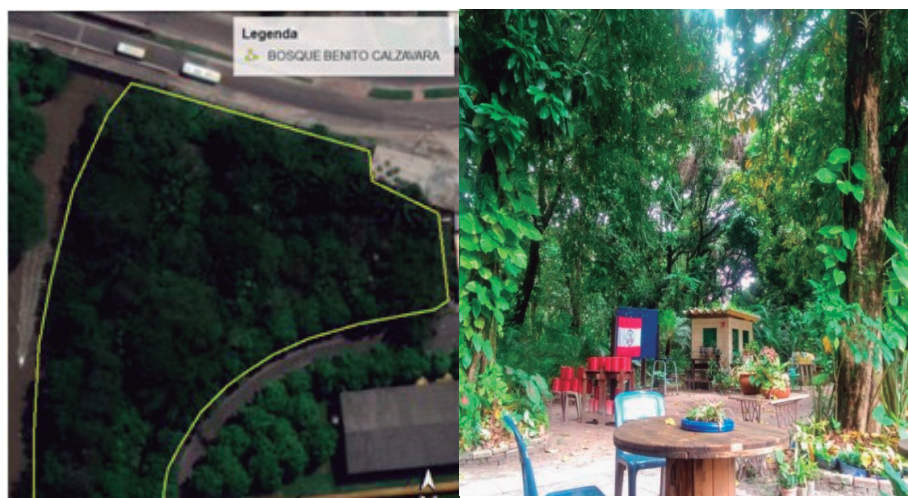
Fonte: adaptado a partir de Google Earth Pro (2019).



### 3.2.1 Bosque Benito Calzavara

Este bosque foi nomeado em homenagem ao professor Benito Calzavara, da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), atual Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), e está localizado na latitude 1°28'23.08" S e na longitude 48°27'16.30" O, possuindo uma extensão de 8.417 m<sup>2</sup>. Segundo o inventário de arborização (CASTRO, 2016), existem 247 árvores, divididas entre sete espécies exóticas e 34 nativas, com espaços de sociabilidade e de integração entre as pessoas e a natureza (Figura 8).

Figura 8 – Imagem orbital (à esquerda) e fotografia (à direita) do projeto sustentável no espaço de sociabilidade ITEC-Cidadão



Fonte: adaptação feita a partir de Google Earth Pro (2019) e acervo dos autores, mar. 2019.

### 3.2.2 Bosque Camillo Vianna

Localizado às margens do rio Tucunduba, próximo, também, ao rio Guamá, na latitude 1°28'30.02" S e na longitude 48°27'16.23" O, este bosque contém 16.700 m<sup>2</sup> de extensão. Antes, o espaço era conhecido como Bosque Pau-mulato, pela presença de vários exemplares desta espécie. Mas, em 1994, o espaço foi reinaugurado, recebendo a atual denominação em homenagem ao ambientalista, vice-reitor da Universidade e idealizador do “Trote ecológico”, projeto que gerou áreas de convivência, proporcionadas pelo espaço ITEC-Cidadão, as quais denotam iniciativas de sustentabilidade e de inovação em prol da valorização das áreas verdes.

De acordo com o inventário de arborização (CASTRO, 2016), existem 49 árvores de sete espécies nativas e o local possui um amplo projeto de áreas de convivência proporcionado pelo espaço ITEC-Cidadão (“Caminhando no Reino Plantae”), inaugurado em abril de 2013. Tal iniciativa serve como exemplo de proposta sustentável, celebrando a parceria entre a Cidade Universitária e o Instituto de Tecnologia. Nesse sentido, a Faculdade de Biologia da UFPA desenvolve uma cultura de aproveitamento coletivo de seus espaços, permitindo a possibilidade de trabalhos e promovendo atividades de ensino, de pesquisa e de extensão com os públicos interno e externo (Figura 9).

Figura 9 – Imagem orbital (à esquerda) e fotografia (à direita) do Bosque Camilo Vianna



Fonte: adaptação feita a partir de Google Earth Pro (2019) e acervo dos autores, mar. 2019.

Disposições deste tipo desenvolvem maior contato com a natureza, potencializando, nos bosques, os espaços de convivência, como locais de experimentação, cuja visão estratégica é a de preservar o patrimônio verde da instituição. Ao final do ano de 2018, ocorreram obras de revitalização das calçadas e dos passeios públicos, bem como houve grande melhoramento paisagístico dos bosques, através de ações, que ultrapassaram os paradigmas ambientais da universidade (Figura 10).

Figura 10 – Imagens do Bosque Camilo Vianna e do projeto *Caminho no Reino Plantae*, após obras de infraestrutura, em 2019



Fonte: acervo dos autores, mar. 2019.

### 3.2.3 Bosque Paulo Cavalcante

Este bosque possui pouca concentração arbórea, sobre o qual a professora Gina Calzavara tem atuado, mesmo não fazendo parte do projeto ITEC-Cidadão, pois vê nele a possibilidade futura de instalação predial e, para conter o cenário, reaproveitando restos de construções dos outros dois bosques, foi possível criar canteiros para as árvores, definindo o ambiente do espaço. No local, não há acostamentos e a proposta é de criar uma trilha, através do emprego de materiais reutilizáveis, aproveitando as pesquisas elaboradas na própria instituição.

### 3.2.4 Bosque UFPA Sustentável

Esta área, destinada à arborização de ruas e de estacionamentos, dispondo de poucas árvores, foi definida como bosque, em 2011, a partir de iniciativa do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA). Do registro de criação do bosque consta a seguinte frase indígena: “Quando a última árvore cair derrubada, quando o último peixe for pescado, só então nos daremos conta de que o dinheiro é coisa que não se come”.

Os demais bosques, sem nomeação, ficam próximos à via e dividem espaço com a estrutura predial dos institutos, com presença marcante de jamboeiros (*Syzygium jambos*), que embelezam a paisagem e cujas suas copas amenizam a temperatura da região.

#### 4 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE UNIVERSITÁRIA

Como mencionado, o REUNI promoveu a expansão da infraestrutura da cidade universitária, acentuando o crescimento, sendo fator determinante para a intensificação da distribuição de sistemas construídos pelos setores. Em consequência, muitas árvores foram retiradas e outras passaram a dividir espaço com estruturas prediais, como aponta a Figura 11.

Figura 11 – Árvores dividindo espaço com os prédios do novo Instituto de Letras da UFPA



Fonte: acervo dos autores, mar. 2019.

Muitas das árvores da Cidade Universitária apresentam elevado grau de ocupação de seus troncos e de suas copas por parasitas, e o setor de paisagismo da Universidade é encarregado de fazer a poda destas árvores, para conter o avanço das pragas, mas muitas são cortadas de forma severa, para impedir o desenvolvimento e a proliferação de erva-de-passarinho nas copas das árvores, que é muito típica da região.

Da mesma forma, muitas árvores são condenadas, devido ao risco de queda em pessoas e nos imóveis, devido ao grau de infestação por erva-de-passarinho, por cupim ou por fungos, organismos que danificam drasticamente os vegetais. Ocorrem, como medidas, podas críticas ou, mesmo, retiradas de árvores, pela eminência de morte do espécime (CASTRO, 2016). O setor de gestão ambiental é encarregado dos resíduos sólidos, apenas, não havendo ações ambientais destinadas às áreas verdes, devido à falta de políticas de fitossanidade ou a adequação das políticas de conservação e de preservação das áreas arborizadas da Cidade Universitária, por parte da instituição.

Tal realidade demonstra o avanço da degradação da cobertura vegetal e a falta de conservação e de manutenção das áreas em foco. Adicionalmente,

frise-se que há uma equipe terceirizada, não especializada, que presta serviços à Prefeitura Universitária, e, em várias situações, são percebidas podas que destroem a cobertura arbórea dos espécimes, para conter o avanço dos parasitas, ou ocorre a simples retirada de árvores, tal como ocorreu em abril de 2019, quando 22 árvores, localizadas nas proximidades da área de preservação ambiental do rio Sapucajuba, foram cortadas (Figura 12).

Figura 12 – Árvores retiradas, junto à APP do rio Sapucajuba



Fonte: acervo dos autores, mar. 2019.

A partir do presente levantamento, é evidenciado que a Cidade Universitária se enquadra na categoria de cidade verde, mas, contraditoriamente, os setores de Infraestrutura e de Meio Ambiente da Prefeitura Universitária não atuam na gestão ambiental das áreas verdes, isto é, não dispõem de ações para conservar e para preservar a flora da Cidade Universitária. Dito de outra forma, não existe uma seção, dentro da Universidade, que cuide da fitossanidade das espécies arbóreas, com agentes capazes de protegê-las. De acordo com o diagnóstico do inventário de arborização (CASTRO, 2016), 207 árvores (6,42% do total) já foram removidas, mas tal ação é imediata, quando a árvore apresenta risco de queda (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de árvores retiradas e plantadas, por setores

| <b>Árvores retiradas</b> |               |                     |              |              |
|--------------------------|---------------|---------------------|--------------|--------------|
| <b>Ano</b>               | <b>Básico</b> | <b>Profissional</b> | <b>Saúde</b> | <b>Total</b> |
| <b>2015</b>              | 28            | 7                   | 1            | 35           |
| <b>2016</b>              | 27            | 3                   | -            | 30           |
| <b>2017</b>              | 15            | 4                   | 6            | 25           |
| <b>2018</b>              | 13            | 10                  | 3            | 26           |
| <b>Total</b>             | <b>83</b>     | <b>24</b>           | <b>10</b>    | <b>116</b>   |
| <b>Árvores plantadas</b> |               |                     |              |              |
| <b>Ano</b>               | <b>Básico</b> | <b>Profissional</b> | <b>Saúde</b> | <b>Total</b> |
| <b>2015</b>              | -             | -                   | -            | -            |
| <b>2016</b>              | 25            | 15                  | 87           | 127          |
| <b>2017</b>              | 18            | 20                  | 2            | 40           |
| <b>2018</b>              | 51            | 32                  | 7            | 90           |
| <b>2019 (Jan)</b>        | 38            | 12                  | 96           | 50           |
| <b>Total</b>             | <b>132</b>    | <b>79</b>           | <b>192</b>   | <b>307</b>   |

Fonte: adaptado pelos autores, a partir de dados obtidos junto ao Setor de Paisagismo da prefeitura da UFPA (2019)<sup>1</sup>.

Este estudo resulta da presença de tal problemática no padrão urbanístico da Prefeitura da Cidade Universitária, pois a UFPA possui seu próprio Plano Diretor Institucional e é parte das Instituições de Ensino Superior (IES), logo deveria apresentar políticas e práticas de preservação e de conservação da natureza de seus espaços. Devido ao caráter institucional da Universidade em questão, é de extrema relevância considerar que a gestão ambiental deveria ser uma das premissas de atuação da Diretoria de Infraestrutura (DIFRAN), em parceria com a Coordenadoria de Meio Ambiente, as quais não devem ser destinadas apenas a promover ações de paisagismo, como vem ocorrendo. É importante que ocorra a criação de um setor ou de uma seção encarregada da manutenção e do cuidado, em relação às espécies arbóreas do patrimônio ambiental da Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto.

## CONCLUSÃO

As áreas verdes são recursos importantes para planejar e para desenvolver um ambiente construído mais saudável, uma vez que a qualidade do ambiente

1 Estes dados foram concedidos para a publicação deste artigo e não foram publicados em revista especializada, são utilizados pelo setor de Paisagismo para controle ambiental da UFPA em Belém.

urbano depende da qualidade de seus espaços constitutivos. Tal lógica aponta para possibilidades mais efetivas de sensibilização, quanto à seriedade de mudar os paradigmas das cidades concretadas e impermeáveis, que negam a preservação da natureza em prol dos sistemas construídos. Como mencionado, são inúmeros os benefícios oferecidos pela presença de áreas verdes, os quais são diretamente relacionados ao papel fundamental na manutenção do meio ambiente, gerando bem-estar para a comunidade. A conservação e a manutenção destes espaços devem incluir a sustentabilidade entre suas premissas política e prática, utilizando a gestão ambiental para a valorização do patrimônio ambiental urbano.

A Cidade Universitária em questão possui um ICV bastante adequado ao conforto térmico (57,83%), o qual proporciona um meio ambiente harmônico, quanto ao microclima da região da Universidade. Por outro lado, cabe à UFPA promover boas práticas ambientais, como as estabelecidas pelas demais Instituições de Ensino Superior, objetivando a sustentabilidade urbana, pois ressoa a necessidade de proporcionar condições ambientais saudáveis, visando à manutenção das áreas verdes, juntamente com a integração social, as quais representam instrumentos importantes para ressignificar o espaço, através de políticas que sejam capazes de tornar a Cidade Universitária um espaço que preserva o seu patrimônio ambiental.

As discussões abordadas neste trabalho tratam da importância de assegurar o melhor emprego de políticas públicas, relacionadas às áreas verdes urbanas, pois são instrumentos importantes para ressignificar o espaço e para preservar o patrimônio ambiental. Contudo, ainda são necessárias ações mais efetivas, por parte da Prefeitura da Cidade Universitária, no sentido de promover o planejamento e a gestão ambientais dos sistemas de áreas verdes, pois estes tornam o ambiente mais harmônico, garantindo preservação arbórea e proporcionando qualidade ambiental e conforto climático, de modo que a população disponha de melhorias na questão da sociabilidade, como o estabelecimento de espaços de lazer, de recreação, de descanso e de práticas esportivas, cumprindo, assim, com a função socioambiental destas áreas livres públicas e gerando uma melhor qualidade de vida para a comunidade que frequenta a Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. E.; ROCHA, G. M. O uso do solo na cidade universitária José da Silveira Netto: contribuições para o ordenamento de espaços institucionais em Belém (PA). **GeoAmazonia**, Belém, v. 3, p. 174-191, jan./jun. 2015.

- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: avaliação e proposta conceitual. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 172-188, mar. 2011.
- BARTON, J.; PRETTY, J. N. What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. **Environ. Sci. Technol.**, [s. l.], v. 44, p. 3947-3955, 2010.
- BEZERRA, A. F. **Sistema de espaços livres públicos e índice de qualidade de áreas verdes (IQAV) da paisagem urbana de São Bernardo do Campo (SP)**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas verdes e áreas de preservação permanente. Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/itemlist/category/61-areas-verdes-urbanas.html>. Acesso em: 4 maio 2021.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Serviços ecossistêmicos. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/ecossistemas-1/conservacao-1/servicos-ecossistemicos/servicos-ecossistemicos-1>. Acesso em: 18 set. 2021.
- BUCCHERI-FILHO, A. T; TONETTI, E. L. Qualidade ambiental nas paisagens urbanizadas. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 23-54, jun. 2011.
- CASTRO, T. C. **Inventário da arborização da Cidade Universitária José da Silveira Netto: planejamento, implantação e manutenção**. Belém: [UFPA], 2016.
- COUTINHO, J. B. **Histórico da evolução urbana do espaço físico do campus universitário do Guamá para o Plano Diretor Participativo**. Belém, UFPA, 2009.
- ESTÊVEZ, L. F.; NUCCI, J. C. Análise de relatórios ambientais prévios de Curitiba/PR com base nos princípios do planejamento da paisagem. **Ra'eGa**, Curitiba, v. 34, p. 50-68, ago. 2015.
- FERREIRA, C. F. **Produção do espaço urbano e degradação ambiental: um estudo sobre a várzea do Igarapé do Tucunduba**. 1995. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
- FERREIRA, M. C. G; SIQUEIRA, G. W; LEÃO, N. V. M. Trote ecológico no campus sede da universidade federal do Pará, Belém-PA: memória e percepção de um legado. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 37, n. 3, p. 116-137, maio/ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/9340/7691> Acesso em: 2 fev. 2019.



GLOBAL FOREST WATCH. Mudança Florestal. **Global Forest Watch**, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://www.globalforestwatch.org/map/country/BRA>. Acesso em: 30 jan. 2020.

GOOGLE EARTH PRO. **O globo terrestre mais detalhado do mundo**. Versão 7.3.5. [S. l.]: Google, 2019

HERZOG, T.; CHEN, H. C.; PRIMEAU, J. S. Perception of the restorative potential of natural and other settings. **Journal of Environmental Psychology**, [s. l.], v. 22, p. 295-306, 2002.

IMAZON. Belém Sustentável. **Instituto do Homem e do Meio Ambiente**, Belém, 2015. Disponível em: <https://imazon.org.br/belem-sustentavel/>. Acesso em: 18 dez. 2018.

JIM, C. Y. Tree Canopy Characteristics and Urban Development in Hong Kong. **The Geographical Review**, [s. l.], v. 79, p. 146-159, 1989. Disponível em: <http://hub.hku.hk/bitstream/10722/45462/1/33801.pdf?accept=1>. Acesso em: 24 set. 2019.

LISBÔA, Larissa Souza. **Uso e ocupação do solo na UFPA, Amazônia Brasil**; história evolução e desafios — Belém-PA. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, n. 1, p. 264-272, jun. 2014.

LOPES, C. J. O.; LUZ, L. M. Caminhada Geoecológica na Cidade Universitária Professor José Da Silveira Netto, Belém-Pa. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 3, n. 4 (ed. esp.), p. 51-58, jun. 2012.

LUZ, M. B.; RODRIGUES, J. E. C. **Atlas de áreas verdes da cidade de Belém**. Belém: GAPTA-UFPA, 2012.

LUZ, M. B.; RODRIGUES, J. E. C. Análise do Índice da Cobertura Vegetal em áreas urbanas: estudo de caso da cidade de Belém-PA. **Boletim Amazônico de Geografia**, Belém, v. 1, n. 1, p. 43-57, jan./jun. 2014.

LUZ, L. M.; RODRIGUES, J. E. C. Análise temporal da perda da cobertura vegetal dos Bairros da área central da cidade de Belém-PA. **GeoAmazônia**, Belém, v. 7, n. 14, p. 1-20, 2019. Disponível em: <http://www.geoamazonia.net/index.php/revista/index>. Acesso em: 26 dez. 2020.

- MASCARÓ, L. R.; MASCARÓ, J. L. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: Masquatro, 2002.
- NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2. ed. Curitiba: [s. n.], 2008.
- ONU. Declaração de Estocolmo. **Organização das Nações Unidas**, [s. l.], 1972. Disponível em: [https://www.defensoria.ms.def.br/images/nudedh/sistemas\\_onu/21\\_-\\_declara%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_estocolmo\\_sobre\\_o\\_meio\\_ambiente\\_humano\\_-\\_1972\\_-\\_OK-compactado.pdf](https://www.defensoria.ms.def.br/images/nudedh/sistemas_onu/21_-_declara%C3%A7%C3%A3o_de_estocolmo_sobre_o_meio_ambiente_humano_-_1972_-_OK-compactado.pdf). Acesso em: 18 jan. 2021.
- PAIVA, B. S.; LUZ, L. M. Uso e ocupação do solo da cidade universitária prof. José da Silveira Netto nos setores básico e profissional, UFPA – Belém. *In*: ENCONTRO DE CARTOGRAFIA DA UFPA — NOVAS PERSPECTIVAS DA CARTOGRAFIA NA AMAZÔNIA, 2., 2019, Belém. **Anais [...]**. Belém: GAPTA/UFPA, 2019. p. 78-81. Disponível em: [https://livroaberto.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/860/1/Livro\\_AnaisEncontroCartografia.pdf#page=78](https://livroaberto.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/860/1/Livro_AnaisEncontroCartografia.pdf#page=78). Acesso em: 17 jan. 2022.
- PHILIPPI JÚNIOR, A. *et al.* **Curso de gestão ambiental**. 1. ed. Barueri: Manole, 2004. p. 3-16.
- SENA JÚNIOR, M. A. **Biodiversidade e Sistema de Áreas Verdes na Cidade Universitária Professor José Da Silveira Netto**. 2011. Monografia (Graduação em Geografia) – Faculdade de Geografia e Cartografia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.
- SILVA, C. N. **Metodologia da representação espacial e as características do projeto cartográfico**. 1. ed. Belém: GAPTA/UFPA, 2021.
- SILVA, J. A. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 2006. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4384978/mod\\_resource/content/0/SILVA%2C%20Jos%C3%A9%20Afonso%20da.%20Direito%20Urban%C3%ADstico%20Brasileiro%20-%20p.%20239-259%20p.%20324-355.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4384978/mod_resource/content/0/SILVA%2C%20Jos%C3%A9%20Afonso%20da.%20Direito%20Urban%C3%ADstico%20Brasileiro%20-%20p.%20239-259%20p.%20324-355.pdf). Acesso em: 19 jan. 2022.
- SILVA, J. X. **O que é geoprocessamento?** Lisboa: Lidel, 2012. Disponível em: <http://www.ufrjr.br/lga/tiagomarino/artigos/oqueegeoprocessamento.pdf>. Acesso em: 24 out. 2021.

SILVA, V. P. R. *et al.* Evaluating the urban climate of a typically tropical city of northeastern Brazil. **Environ. Monit.**, [s. l.], v. 161, n. 1, p. 45-59, 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/23966249\\_Evaluating\\_the\\_urban\\_climate\\_of\\_a\\_typically\\_tropical\\_city\\_of\\_northeastern\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/23966249_Evaluating_the_urban_climate_of_a_typically_tropical_city_of_northeastern_Brazil). Acesso em: 19 abr. 2019.

UFPA. **Primeiro Relatório preliminar do Plano Diretor Participativo da UFPA**: análise de parcelamento, densidades ocupacionais e aspectos morfológicos gerais do ambiente construído. Belém: UFPA, 2008.

UFPA. **Segundo Relatório do Plano Diretor Participativo da Cidade Universitária José da Silveira Netto**. Belém: UFPA, 2009.

UFPA. **Plano Desenvolvimento Institucional 2016-2025**. Belém: UFPA, [2016?]. Disponível em: [https://www.portal.ufpa.br/images/docs/PDI\\_2016-2025.pdf](https://www.portal.ufpa.br/images/docs/PDI_2016-2025.pdf). Acesso em: 21 dez. 2018.

UFPA 60 ANOS. Vista aérea do Campus Universitário do Guamá em expansão. **UFPA 60 anos**, Belém, 2017. Disponível em: [http://60anos.ufpa.br/images/img/Campus\\_basico.png](http://60anos.ufpa.br/images/img/Campus_basico.png). Acesso em: 07 mar. 2022.

WHO. **Urban green spaces and health**: a review of evidence. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe, 2016. Disponível em: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf). Acesso em: 18 dez. 2020.

ZANDONAI, R. Começa a Década da ONU da Restauração de Ecossistemas. **Nações Unidas Brasil**, Brasília, DF, 07 jun. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/130341-comeca-decada-da-onu-da-restauracao-de-ecossistemas>. Acesso em: 09 set. 2021.

Texto submetido à Revista em 18.07.2020  
Aceito para publicação em 13.01.2022

