

Acessibilidade e uso sustentável das Áreas Verdes Urbanas como fator de preservação ambiental

Francisca Dalila Menezes Vasconcelos

Analista de Planejamento, Doutora, Prefeitura Municipal de Fortaleza, Brasil
menezes.dalila@gmail.com

Francisco Suetonio Bastos Mota

Professor Doutor, Universidade Federal do Ceará, Brasil
suetonio@ufc.br

Larissa de Miranda Menescal

Professora Mestre, Unichristus, Brasil
larissa.menescal@gmail.com

RESUMO

A acessibilidade das Áreas Verdes Urbanas (AVU) é amplamente estudada quanto aos parâmetros e métricas. O presente trabalho objetiva analisar a relação da acessibilidade e uso das Áreas Verdes Urbanas com a preservação ambiental destas áreas. Para tanto, primeiramente, foi realizado o levantamento bibliográfico dos índices e indicadores de acessibilidade das AVU existentes, resultando em 14 trabalhos científicos analisados. Em seguida, foram selecionadas três AVU da cidade de Fortaleza para análise da relação entre a acessibilidade e a preservação ambiental. Observou-se que as áreas sem acessibilidade e uso sustentável apresentaram maior grau de degradação ambiental quando comparadas às áreas que tinham algum tipo de uso ou acessibilidade pelos residentes.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas Verdes Urbanas (AVU). Equidade Ambiental. Planejamento Urbano Ambiental. Unidades de Conservação.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho estuda a relação da acessibilidade e uso das Áreas Verdes Urbanas com a preservação ambiental, a partir da análise de áreas específicas da cidade de Fortaleza, capital mais densa do Brasil.

Na publicação da Organização Mundial de Saúde (OMS), intitulada “Urban green spaces: a brief for action”, o espaço verde urbano é definido como todo solo urbano coberto por vegetação de qualquer tipo. Isso abrange a vegetação em áreas públicas e privadas, independentemente do tamanho e função, e também pode incluir pequenos corpos d'água, como lagoas, lagos ou córregos (WHO, 2017). Ainda na mesma publicação, a acessibilidade física considera, em regra geral, que os residentes urbanos devem ter acesso a espaço verdes públicos de pelo menos 0,5 a 1 hectare a uma distância linear de 300 metros (cerca de 5 minutos a pé) de suas casas.

No contexto de urbanização das grandes capitais, os espaços verdes menores são fortemente influenciados pela extensa área construída ao seu redor, comportando-se como zonas mais suscetíveis a riscos (Bardhan *et al.*, 2016). Além da área edificada, o sistema viário e estacionamentos são componentes suscetíveis às ações desordenadas de planejamento, como planos parciais desenvolvidos isoladamente sem planejamento geral (Garcia-Garcia *et al.*, 2020). Esse cenário constitui um risco adicional do sistema de áreas verdes urbanas, como obras viárias que fragmentam grandes espaços naturais das cidades.

A relação da sociedade local com as áreas verde urbanas pode ser um fator importante de promoção da susceptibilidade. Em outras palavras, quando o espaço verde não é valorizado pelos residentes locais, torna-se mais vulnerável à ocupação urbana ou outro uso.

Bonnes *et al.* (2011) estudaram as experiências das pessoas em relação às áreas verdes urbanas, com os resultados apontando dois fatores: (1) o primeiro fator reflete avaliações positivas das áreas verdes urbanas, baseadas na valorização da integração da natureza humana na cidade; (2) o segundo fator reflete avaliações negativas das áreas verdes urbanas, com base em uma visão antagônica das relações natureza humana na cidade. Os autores concluíram que as atitudes positivas em relação às áreas verdes urbanas estavam mais relacionadas às visões de mundo ecocêntricas e valores da biosfera, enquanto atitudes negativas em relação às áreas verdes urbanas estavam mais relacionadas às visões de mundo antropocêntricas e apáticas e a valores conservadores. É provável que as pessoas não recomendem a natureza na cidade para

reduzir o estresse de outras pessoas, se não estiverem convencidas de que elas próprias poderão obter os mesmos benefícios.

Comunicar e informar a população sobre os benefícios das áreas verdes podem promover a preservação desses espaços, ao ponto que os residentes possam compreender os múltiplos benefícios de frações verdes no contexto urbano. Conforme Rocha e Nucci (2018), as prefeituras precisam empenhar-se em disponibilizar para a população dados claros e completos sobre a situação da cobertura vegetal das cidades.

Existem vários exemplos de áreas ambientalmente relevantes no meio urbano que não foram edificadas ou ocupadas devido a mobilização da população. Contudo, a partir do empoderamento da população pela área ambiental é possível diminuir o risco de degradação e vulnerabilidade.

Apontamos a mudança de gestão como um relevante fator de vulnerabilidade dos espaços verdes. No Brasil, a gestão da prefeitura muda a cada quatro anos, podendo ocorrer a descontinuidade de projetos e mudanças de ações prioritárias na gestão, ficando a cargo da nova administração a continuidade do manejo dos espaços verdes urbanos. O possível descompasso entre as prioridades da nova gestão e as ações em andamento poderá prejudicar a gestão da política de áreas verdes da cidade em questão.

Os dados quantitativos de espaços verdes desempenham o papel de plano de fundo para estudos mais complexos sobre a cobertura vegetal nas cidades. Contudo, a acessibilidade e o uso desses espaços se comportam como parâmetros mais robustos para avaliação, estudos e monitoramento.

Os resultados deste estudo podem ser uma importante referência para orientar políticas públicas e intervenções urbanas e ambientais no sentido de promover melhor qualidade de vida urbana e preservação ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo central

O trabalho tem como objetivo central avaliar a relação da acessibilidade das Áreas Verdes Urbanas (AVU) com a preservação destas áreas, por meio de um estudo de caso para a cidade de Fortaleza, Ceará.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar levantamento bibliográfico dos Índices de Acessibilidade das Áreas Verdes Urbanas existentes, a fim de verificar se algum índice analisa a relação acessibilidade versus preservação;
- Avaliar a acessibilidade das AVU em um estudo de caso na cidade de Fortaleza, CE.

3 METODOLOGIA

3.1 Levantamento bibliográfico

O método de seleção dos artigos consistiu na busca interativa nas plataformas *Google Scholar* e *Science direct*. O período de publicação dos artigos selecionados foi de 2014 a 2020. As palavras-chaves e combinações relacionadas ao tema da pesquisa foram utilizadas nos idiomas inglês e português, a saber: índices de áreas verdes urbanas, indicadores de acessibilidade de áreas verdes urbanas, distribuição, acessibilidade e proximidade de áreas verdes urbanas, acessibilidade visual e física das áreas verdes urbanas.

Os artigos foram selecionados considerando os seguintes critérios: (1) Trabalhar com pesquisas relacionadas aos espaços verdes urbanos com os temas: acessibilidade, conectividade, equidade e planejamento; (2) Apresentar índice ou indicadores relacionados com os temas do item 1; (3) Estudos científicos originais; (4) Foram levados em consideração o fator de relevância dos estudos e o maior número de citação, incluindo também o quesito de publicação mais recente.

Por fim, foram selecionados 14 artigos para serem trabalhados na presente pesquisa, organizados em 6 (seis) classes: (1) Quantificação, distribuição e acessibilidade; (2) Distribuição e Proximidade, (3) Acessibilidade física do usuário as Áreas Verdes Urbanas, (4) Acessibilidade e usabilidade, (5) Acessibilidade e equidade, e (6) Acessibilidade Visual.

A investigação das publicações existentes sobre a temática serviu para certificar que nenhum índice trabalhou diretamente com a análise sobre a acessibilidade e as condições de preservação da área. Constatou-se que os índices existentes trabalharam diretamente métricas e parâmetros para estimar a acessibilidade das AVU.

3.2 Seleção da área de estudo

Para a seleção das áreas de estudo adotou-se a seguinte ordem:

- a. Levantamento das áreas ambientais regulamentadas da cidade;
- b. Categorização das áreas em Parques Municipais Urbanos, Unidades de Conservação ou outra categoria aplicável à cidade em estudo;
- c. Seleção da categoria a ser trabalhada, utilizando a funcionalidade da área como critério de seleção;
- d. Definição de quais áreas da mesma categoria seriam trabalhadas.

O município de Fortaleza apresenta uma diversidade de áreas ambientais protegidas sob esfera federal, estadual e municipal, abrangendo áreas de parque urbano, dunas, tabuleiro litorâneo, recursos hídricos e suas margens, remanescente de vegetação nativa e ecossistemas marinhos.

A proteção advém da legislação vigente. Em diversos casos, as áreas encontram-se sobrepostas ou justapostas por diferentes legislações. O território apresenta as seguintes áreas regulamentadas: Parques Municipais Urbanos (PMU), Unidades de Conservação (UC), Macrozoneamento Urbano e Ambiental Municipal; este último possui no seu escopo a Zona de Proteção Ambiental – 1, que trata das áreas que protegem os recursos hídricos urbanos.

Para o presente trabalho, foram selecionadas 3 (três) Unidades de Conservação da categoria ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico) para verificação da acessibilidade e sua influência no uso e preservação ambiental.

3.3 Análise das áreas selecionadas

A análise das áreas selecionadas seguiu as seguintes etapas:

- Identificação dos *hubs* de acesso;
- Identificação dos tipos de uso, público alvo, frequência de acesso e vias do entorno;
- Visita de campo e registro fotográfico;
- Levantamento do histórico de eventos antrópicos ocorridos.

4 RESULTADOS

4.1 Índices e indicadores disponíveis sobre acessibilidade das AVU

Para identificar e monitorar a acessibilidade e equidade das AVU são necessários índices robustos e de fácil aplicação para cidades com diferentes perfis. O Quadro 1 apresenta os principais índices sobre distribuição, equidade, acessibilidade visual e física às áreas verdes urbanas, identificados na revisão bibliográfica, destacando os parâmetros metodológicos e objetivos de cada índice.

Quadro 1- Índices disponíveis de distribuição, equidade e acessibilidade das Áreas Verdes Urbanas

| Categoria | Modelo | Referências | Metodologias Aplicadas |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quantificação, distribuição e acessibilidade | Índice de AVU Ponderado | Thiloi <i>et al.</i> (2015). Índia. | <ul style="list-style-type: none"> Usa o percentual da CV; Classifica os tipos de áreas verdes; Estima a proximidade das áreas verdes; Com base na porcentagem, cada célula classifica em quatro classes: qualidade verde baixa, moderada, alta e muito alta em uma escala de 0,25-1. |
| Distribuição e Proximidade | Índice de Proximidade das AVU | Li <i>et al.</i> (2014). China. | <ul style="list-style-type: none"> Os valores do índice foram calculados com base na proximidade e adjacência dos edifícios aos espaços verdes; Dois distritos foram selecionados como área de estudo para examinar as relações entre o índice e os diferentes ambientes urbanos. |
| Acessibilidade física do usuário as áreas Verdes Urbanas | Acessibilidades as AVU | Cetin (2015). Turquia. | <ul style="list-style-type: none"> Identifica pontos potenciais de acessibilidade às AVU, conforme as funções ambientais de cada área; A digitalização manual foi feita no <i>Arcgis</i> , usando planos de implementação 1:1000. |
| | Modelo de rede de acessibilidade física no nível da rua. | Sarkar <i>et al.</i> (2015). Londres. | <ul style="list-style-type: none"> 15.354 habitantes foram entrevistados em Londres. Foi obtido o diário de viagem de cada usuário, por meio de geocodificação do comportamento individual da caminhada; O NDVI de resolução de 0,5m foi empregado como uma medida do verde; A densidade de árvores foi calculada com o número de árvores da rua por quilômetro quadrado dentro de 1 <i>buffer</i> a partir da localização do participante; |

| | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | A técnica de análise de redes urbanas denominada “Análise de Redes de Design Espacial” foi utilizada para modelagem. |
| | Índice de espaço natural | Rugel <i>et al.</i> (2017). | <ul style="list-style-type: none"> Modela a exposição potencial com base na presença, forma acessibilidade e qualidade dos AVU e recursos hídricos; Utiliza propriedade públicas e privadas como parâmetros de classificação. |
| | Conjunto de Indicadores | Grunewald <i>et al.</i> (2019). Alemanha. | <ul style="list-style-type: none"> Investiga a provisão das AVU: determina todos as AVU com função recreativa e os relaciona com o número de habitantes; Usa a área impermeável como parâmetro; Usa a densidade da área construída como parâmetro: mede o número de habitantes em relação à área ocupada; Estima o grau de alterações provocadas pelo homem. |
| Acessibilidade e usabilidade | AVU a partir da percepção do usuário | Heikinheimo <i>et al.</i> (2020). Finlândia. | <ul style="list-style-type: none"> Usa dados de mídias sociais; Rastreamento esportivo; Dados de operadoras de telefonia móvel; Dados de informação geográfica de participação pública. |
| Acessibilidade e equidade | Índice de acessibilidade | Khalil (2014). Egito. | <ul style="list-style-type: none"> Quantificação das áreas verde per capita; A acessibilidade é medida pela porcentagem da população total dos distritos que vivem a menos de 300m, 500m e 15 minutos a pé (± 1000 m); Digitalização das AVU com base no mapa <i>Bing on-line</i> . |
| | Acessibilidade às áreas verdes | Gupta <i>et al.</i> (2016). Índia. | <ul style="list-style-type: none"> Aplica distância de rede diferente para cada hierarquia das AVU para centros urbanos de alta densidade; Utiliza imagens de alta resolução, inferiores a 1m, com uma repetição de 5 dias; Os parques e <i>playgrounds</i> foram classificados em diferentes categorias com base em seu tamanho em termos de área. |
| | Acessibilidade às AVU para população de baixa renda | Rahman e Zhang (2018). Bangladesh. | <ul style="list-style-type: none"> Utiliza os dados do <i>Google Earth</i> para medir os níveis de acessibilidade com pontuações da distância no tempo, de áreas comunitárias às AVU. Aplica o Índice de espaço verde urbano; |
| Acessibilidade Visual | Índice de visão verde | Li <i>et al.</i> (2015). Nova Iorque. | <ul style="list-style-type: none"> Calcula as áreas verdes que um pedestre pode ver, aplicando 300 pontos aleatórios; Utiliza imagens <i>Google Street View</i> em seis direções e três ângulos de visão verticais para cada local de amostra gerado. |
| | Índice de Visualização do Verde no Solo | Yu <i>et al.</i> (2016). China. | <ul style="list-style-type: none"> Cria pontos e plataformas de observação para cada pavimento do edifício; Analisa de vista do espaço verde urbano visível; Por meio de <i>software</i> aplica o índice. |
| | Índice do verde visto do edifício | Wang <i>et al.</i> (2019). China. | <ul style="list-style-type: none"> O Índice é calculado para cada andar da edificação; Estima a quantidade de vegetação vista de cada altura do prédio por meio de imagens de satélite e registro fotográfico da área de estudo. |
| | Índice de Visualização do Verde | Toikka <i>et al.</i> (2020). Helsinki. | <ul style="list-style-type: none"> Utilizaram imagens panorâmicas em 360° do <i>Google Street View</i> dos meses de verão no período de 2009 a 2017; No total 94.454 imagens foram utilizadas; Analisou-se as características espectrais da vegetação verde por meio do Índice de Vegetação modificado. |

Nota: AVU = Áreas Verdes Urbanas; CV = Cobertura Vegetal.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

4.2 Estudo de caso: AVU da cidade de Fortaleza, Ceará.

4.2.1 Seleção das áreas de estudo

As Unidades de Conservação (UC) são áreas de peculiares características ambientais, protegidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000. O sistema é composto por Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais, classificadas em doze categorias, as quais podem ser de Proteção Integral ou Áreas de Uso Sustentável.

Conforme o Quadro 2, no município de Fortaleza são reconhecidas 12 (doze) Unidades de Conservação. Sendo 3 (três) de Proteção Integral e 9 (nove) de Uso Sustentável, que contemplam duas categorias: 5 (cinco) Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e 4 (quatro) Área de Proteção Ambiental (APA).

Quadro 2 - Caracterização das Unidades de Conservação, Fortaleza, Ceará (2021)

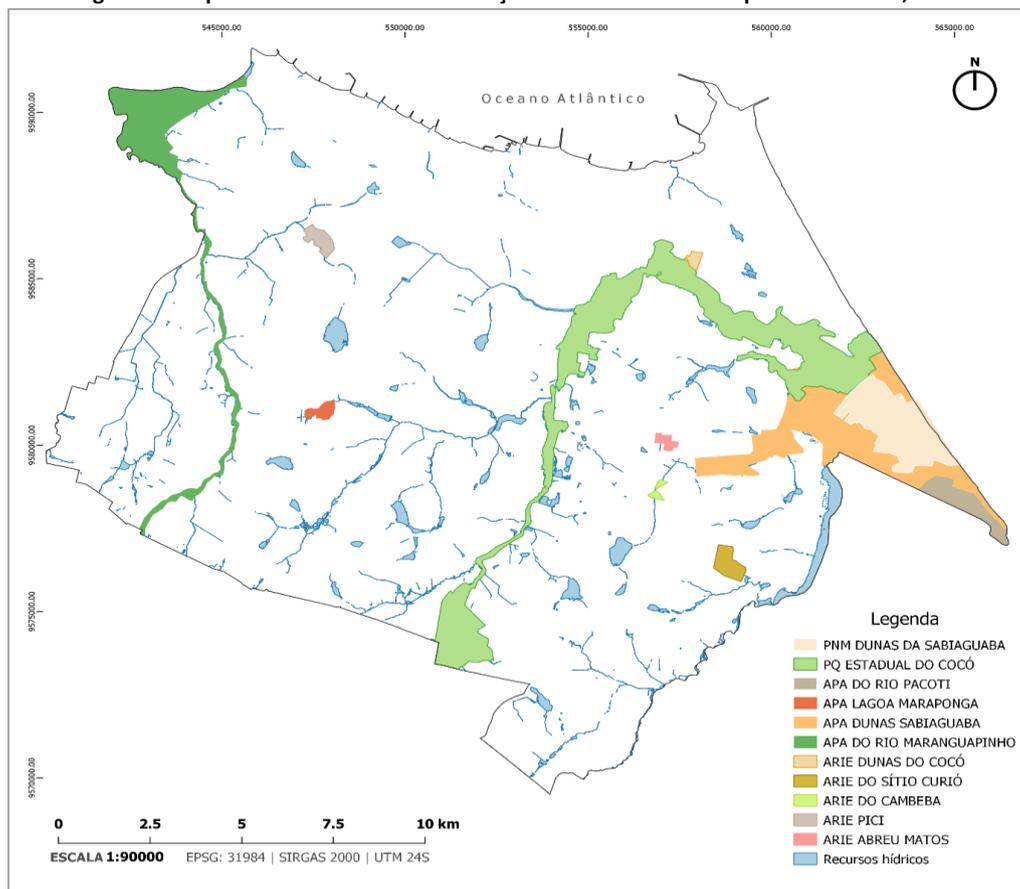
| Uso | Unidade de Conservação / Cadastro | Área total/em Fortaleza (ha) | Esfera Administrativa / Abrangência / Registro | Ato legal de criação |
|----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Áreas de Uso Sustentável | APA do Rio Pacoti | 2.914,93 / 249,09 | Estadual / Aquiraz, Eusébio e Fortaleza. / CEUC e CNUC. | Decreto nº 25.778 de 15/02/2000. |
| | APA do estuário do Rio Ceará - Rio Maranguapinho | 3.892,44 / 594,57 | Estadual / Fortaleza, Maracanaú e Maranguape. / CEUC e CNUC. | Decreto nº 25.413 de 29/03/1999. Ampliação - Decreto nº 32.761 de 16/07/2018. |
| | APA da Dunas da Sabiaguaba | 1.009,74 | Municipal / Fortaleza / NR | Decreto nº 11.987 de 20/02/2006. |
| | ARIE do Sítio Curió | 57,35 | Estadual / Fortaleza / CEUC e CNUC. | Decreto nº 28.333 de 28/07/2006 |
| | ARIE do Cambeba | 11,01 | Estadual / Fortaleza / CEUC e CNUC. | Decreto nº 32.843 de 30/10/2018 |
| | ARIE da Matinha do Pici | 42,62 | Municipal / Fortaleza / NR | Lei nº 10.463/2016 |
| | ARIE das Dunas do Cocó | 15,72 | Municipal / Fortaleza / NR | Lei nº 9.502 de 07/10/2009 |
| | ARIE Prof. Abreu Matos | 18,83 | Municipal / Fortaleza / NR | Lei nº 10.463/2016 |
| | APA Lagoa da Maraponga | 31,39 | Municipal / Fortaleza / CEUC | Decreto Municipal 14.389 de 24 de abril de 2019 |
| Áreas de proteção integral | Parque Estadual Marinho Pedra da Risca do Meio | 3.716,02 | Estadual / Fortaleza / CEUC e CNUC. | Lei nº 12.717 de 05 de setembro de 1997. |
| | Parque Estadual do Cocó | 1.571,29 / 1.453,08 | Estadual / Fortaleza, Maracanaú, Itaitinga e Pacatuba. / CEUC e CNUC | Decreto nº 32.248 de 07/06/2017 |
| | Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba | 467,6 | Municipal / Fortaleza / CEUC e CNUC. | Decreto nº 11.986 de 20/02/2006 |

Legenda: CNUC = Cadastro Nacional de Unidades de Conservação; CEUC = Cadastro Estadual de Unidade de Conservação; NR = Não Registrada.

Fonte: elaborado pelos autores com dados do CNUC e CEUC, 2021.

O mapa de distribuição territorial das UCs de Fortaleza está representado na Figura 1. A Tabela 2 e a Figura 2 apresentam o perfil das Unidades de Conservação.

Figura 1 - Mapa das Unidades de Conservação existentes no município de Fortaleza, Ceará



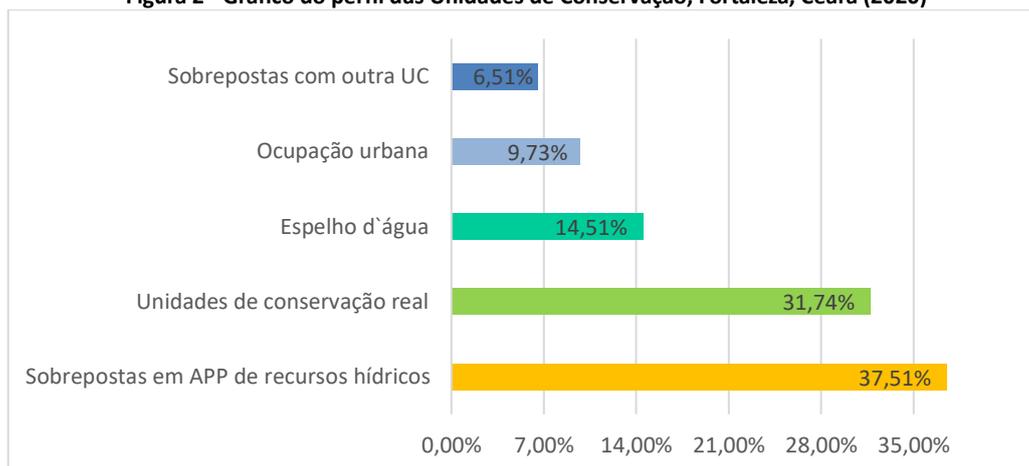
Fonte: elaborado pelos autores com dados do CEUC e CNUC, 2021.

Tabela 1 - Perfil das Unidades de Conservação de Fortaleza, Ceará (2021)

| Perfil das Unidades de Conservação | Área (hectares) |
|---------------------------------------------|-----------------|
| Área total das UCs | 10.032,92 |
| Área da porção inserida em Fortaleza | 3.951,00 |
| Área sobreposta com outra UC | 257,42 |
| Área ocupada | 384,59 |
| Área sobreposta em APP de recursos hídricos | 1.482,35 |
| Área da categoria Proteção Integral | 1.920,68 |
| Área da categoria Uso Sustentável | 2.030,32 |
| Área sob gestão municipal | 1.585,9 |
| Área sob gestão estadual | 2.365,1 |

Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

Figura 2 - Gráfico do perfil das Unidades de Conservação, Fortaleza, Ceará (2020)



Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

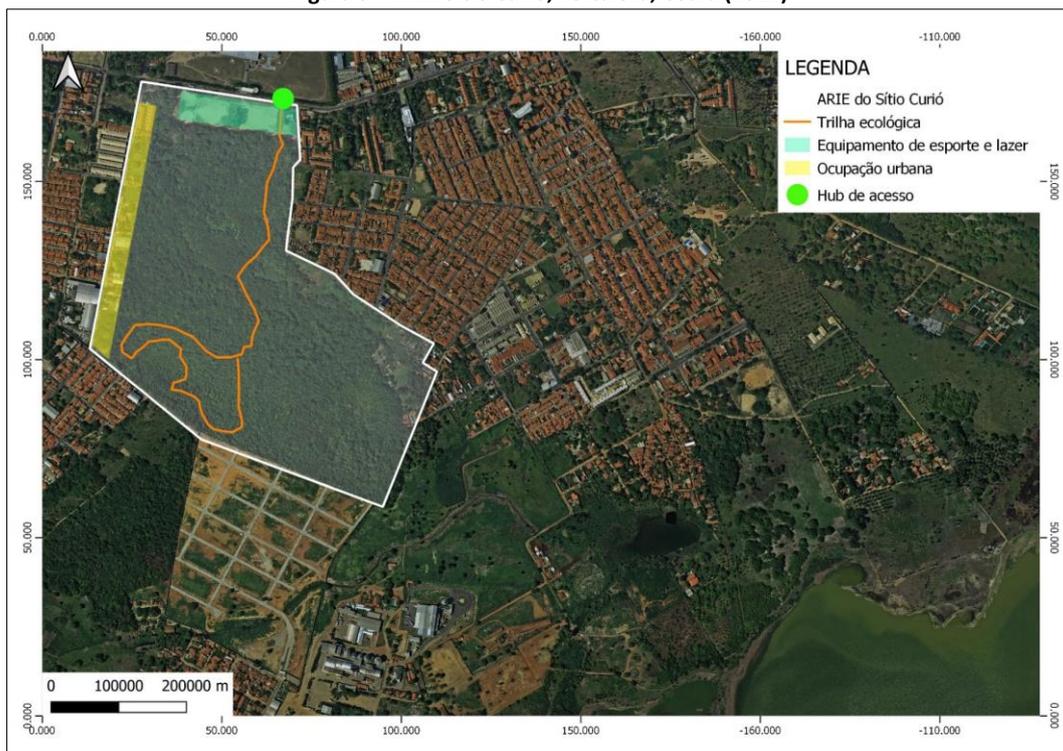
A ARIE é uma tipologia aplicada para áreas menores, com características ambientais peculiares e relevantes, criadas por lei própria, a qual irá determinar sua regularização de uso. A APA, geralmente, é uma área mais extensa de uso sustentável, também criada por legislação própria.

Para o presente trabalho foram selecionadas três ARIES (ARIE do Cambeba, ARIE Abreu Matos e ARIE Sítio Curió) por apresentarem características de Áreas Verdes Urbanas, a saber: 1) predominância de cobertura vegetal; 2) serviços ecossistêmicos e manutenção do microclima local; 3) biodiversidade e vegetação com funções de abrigo de fauna e importante patrimônio ambiental da cidade; 4) registro de importante vegetação remanescente.

4.2.2 Avaliação das áreas ambientais quanto à acessibilidade, uso e condições de preservação

A ARIE do Sítio Curió é um fragmento florestal de funções ecossistêmicas, sociais e de manutenção do microclima local. Existem dois *hubs* principais de entrada com acesso para a trilha ecológica. Apesar da ocupação urbana no entorno, é possível observar a proximidade com a Lagoa da Precabura, que reforça um contexto mais conectado com áreas de proteção dos recursos hídricos urbanos (Figura 3).

Figura 3 – ARIE Sítio Curió, Fortaleza, Ceará (2021)



Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

Em 2020, a Prefeitura de Fortaleza inseriu no entorno da ARIE um equipamento de esporte e lazer, a Areninha do Sítio Curió, cujo campo de futebol agrega valor e intensifica o uso da área ambiental, auxiliando na relação da comunidade local com a ARIE. A trilha ecológica é uma ação de educação ambiental e uso sustentável que também reforça positivamente a relação de sociedade e natureza.

No polígono da ARIE do Sítio Curió é possível observar a incidência de ocupação urbana na fachada da Rua José Bonfim Junior. Apesar da ocupação identificada, a Unidade de Conservação apresenta boas condições de preservação ambiental. Contudo, se fazem necessários a fiscalização e o monitoramento da área de influência direta da unidade, a fim de mitigar possíveis impactos ambientais.

A segunda Unidade de Conservação analisada foi a ARIE Prof. Abreu Matos, que não apresenta *hubs* de entradas ou acessibilidade ao público. A Unidade de Conservação encontra-se numa área densamente urbanizada. A fachada principal está voltada para uma via coletora de intenso tráfego em todos os horários, sobretudo nos horários de pico (Figura 4).

A integridade da vegetação está comprometida. Possivelmente, os pulsos de poluição advindos da área de influência direta e indireta contribuem para estas condições. A Unidade de Conservação abriga uma fração remanescente de vegetação de cerrado. A área não apresenta conectividade com outros componentes naturais, como os recursos hídricos; possivelmente, este isolamento compromete a integridade da área. A falta de uso ecológico sustentável pode ser um fator de ameaça à integridade da área no contexto em que se encontra.

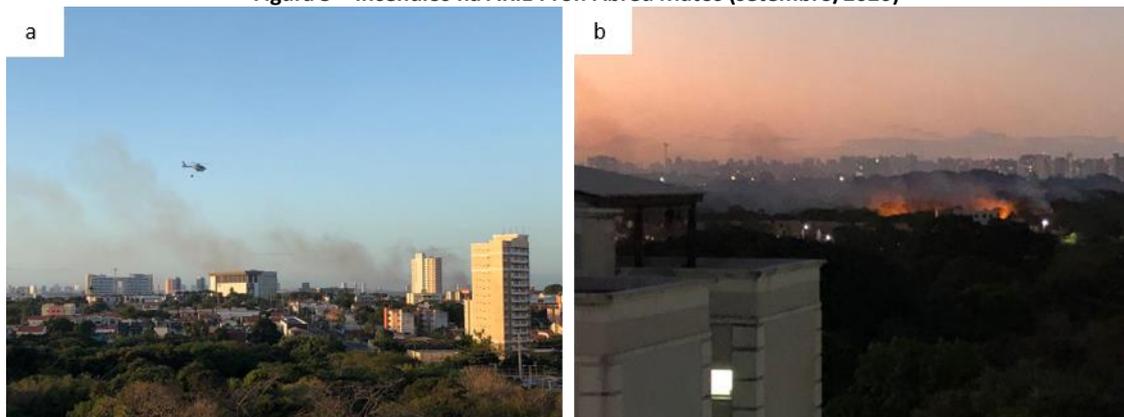
Figura 4 – ARIE Prof. Abreu Matos, Fortaleza, Ceará (2021)



Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

Em setembro de 2020, a ARIE Prof. Abreu Matos sofreu alguns episódios de incêndios que ameaçaram fortemente a integridade da vegetação (Figura 5). A contenção das chamas contou com a mobilização de ambientalistas e cidadãos, além do corpo de bombeiros; apesar dos esforços as chamas persistiram mais de 24 horas. As causas dos incêndios não foram divulgadas.

Figura 5 – Incêndios na ARIE Prof. Abreu Matos (setembro/2020)

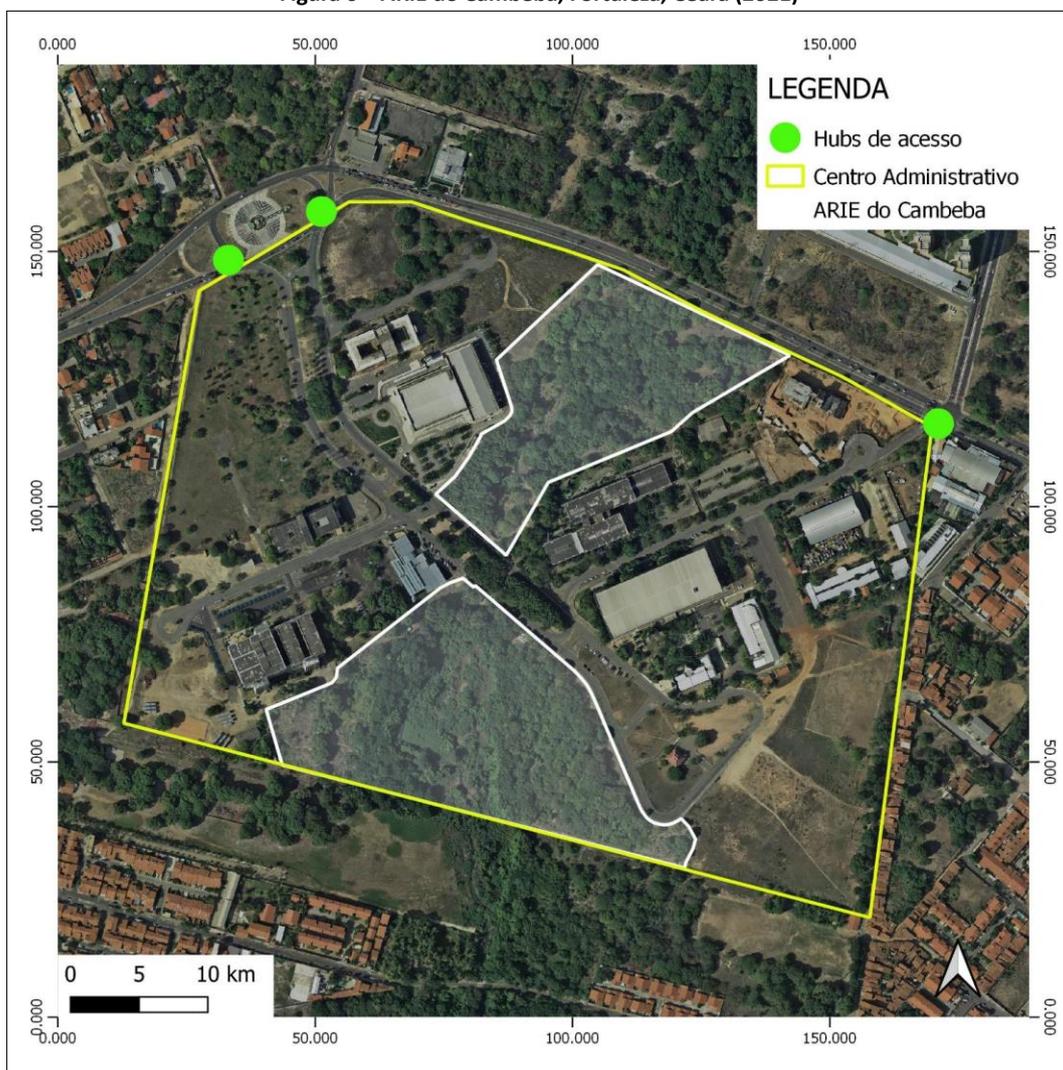


Fonte: registrado pelos autores, 2020.

A ARIE do Cambeba, terceira área ambiental a ser analisada, está inserida numa localidade em intenso processo de ocupação e apresenta uma situação peculiar: em seu entorno foi construído um centro administrativo da gestão pública estadual, ou seja, edifícios dos órgãos públicos estaduais, tornando-se uma área institucional.

A área em que a ARIE está inserida apresenta três *hubs* principais de acesso, sobretudo de veículos (Figura 6). Além dos prédios administrativos, os visitantes realizam atividades físicas, esporte e de lazer nas proximidades da área ambiental.

Figura 6 – ARIE do Cambeba, Fortaleza, Ceará (2021)



Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

Durante as visitas de campo, constatou-se a ambiência e convivência harmônica dos usuários com a natureza. As amenidades do microclima local também foram constatadas nas visitas ao local. Possivelmente, o uso específico oferece um maior controle na ocupação da ARIE. Torna-se necessário o monitoramento, a fim de garantir que tal convivência não seja prejudicial para a integridade da Unidade de Conservação.

5 CONCLUSÕES

Diante dos resultados alcançados, é possível apontar as seguintes evidências:

- A acessibilidade e uso das Áreas Verdes Urbanas são fatores relevantes para preservação dessas áreas, evitando a ocupação inadequada e promovendo o sentimento de pertença do patrimônio natural pela população residente.
- O uso sustentável e controlado das Áreas Verdes Urbanas atua como um fator importante na relação sociedade e natureza.
- São necessário estudos complementares e mais aprofundados abordando os conceitos de equidade ambiental no contexto urbano, o uso sustentável sem comprometer a função ecossistêmica das áreas e análise mais detalhada em outros contextos urbanos, além da área de estudo aqui apresentada.
- A identificação de áreas ambientais com posições estratégicas para investimentos na cidade pode gerar uma atratividade para orientar as direções do desenvolvimento urbano, promovendo o conceito de cidade compacta, em vez de cidade espraiada.
- O investimento em intervenções para estimular o uso de áreas ambientais pode ser considerado uma estratégia de proteção ambiental, além de promover melhor qualidade de vida.
- Instrumentos urbanísticos de incentivo ao adensamento com inclusão de habitação de interesse social no entorno “seguro” do “capital ambiental”, dotado de infraestrutura (básica e de lazer), pode ser uma estratégia positiva de inclusão, redução de desigualdade e expansão de oportunidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDHAN, R.; DEBNATH, R.; BANDOPADHYAY, S. (2016). A conceptual model for identifying the risk susceptibility of urban green spaces using geo-spatial techniques. **Modeling Earth Systems and Environment**, 144. <https://doi.org/10.1007/s40808-016-0202-y>

BONNES, M.; PASSAFARO, P.; CARRUS, G. (2011). The ambivalence of attitudes toward urban green areas: Between proenvironmental worldviews and daily residential. **Experience Environment and Behavior**, 43(2), p. 207-232, 2011. doi: 10.1177/0013916509354699.

CETIN, M. (2015). Using GIS analysis to assess urban green space in terms of accessibility: case study in Kutahya. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, 5(22), 420-424. <https://doi.org/10.1080/13504509.2015.1061066>

GARCIA-GARCIA, M. J.; CHRISTIEN, L.; GARCIA-ESCALONA, E.; GONZÁLEZ-GARCIA, C. (2020). Sensitivity of green spaces to the process of urban planning. Three case studies of Madrid (Spain). **Cities**, 100. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102655>

GRUNEWALD, K.; RICHTER, B.; BEHNISC, M. (2019). Multi-Indicator Approach for Characterising Urban Green Space Provision at City and City-District Level in Germany. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 16(3), 1-20.

GUPTA, K.; ROY, A.; LUTHRA, K.; MAITHANI, S.; MAHAVIR. (2016). GIS based analysis for assessing the accessibility at hierarchical levels of urban green spaces. **Urban Forestry & Urban Greening**, 18, 198–211. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.005>

HEIKINHEIMO, V.; TENKANEN, H.; BERGROTH, C.; JARV, O.; HIIPPALA, T.; TOIVONEN. (2020). Understanding the use of urban green spaces from user-generated geographic information. **Landscape and Urban Planning**, 201. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103845>

KHALIL, R. (2014). Quantitative evaluation of distribution and accessibility of urban green spaces (Case study: City of Jeddah). **International Journal of Geomatics and Geosciences**, 4(3), 526-535.

LI, X.; ZHANG, C.; LI, W.; RICARD, R.; MANG, Q.; ZANG, W. (2015). Assessing street-level urban greenery using Google Street View and a modified green view index. **Urban Forestry & Urban Greening**, 14, 675–685. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2015.06.006>

RAHMAN, K. M.; ZHANG, D. (2018). Analyzing the Level of Accessibility of Public Urban Green Spaces to Different Socially Vulnerable Groups of People. **Sustainability**, 10, 2-27. <https://doi.org/10.3390/su10113917>

ROCHA, M. F.; NUCCI, J. C. (2018). Índices de vegetação e competição entre cidades. **Geosp – Espaço e Tempo**, 22(3), 641-655. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2018.133554>

RUGEL, E.J.; HENDERSON, S. B.; CARPIANO, R. M.; BRAUER, M. (2017). Beyond the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI): Developing a Natural Space Index for population-level health research. **Environmental Research**, 159, 474-483. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.033>

SARKAR, C.; WEBSTER, C.; PRYOR, M.; TANG, D.; MALBOURNE, S.; ZHANG, X.; JIANZHENG, L. (2015). Exploring associations between urban green, street design and walking: Results from the Greater London boroughs. **Landscape and Urban Planning**, 143, 112–125. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.06.013>

THILOI, D.; TUAN, P. A.; GUPTA, K. (2015). Development of an Index for Assessment of Urban Green Spaces at City Level. **International Journal of Remote Sensing Applications**. 5, 78-88. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1862.1522>

TOIKKA, A.; WILLBERG, E.; MAKINEN, V.; TOIVONEN, T.; OKSANEN, J. (2020). The green view dataset for the capital of Finland, Helsinki. **Data in Brief**, 30. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105601>

WANG, W.; LIN, Z.; ZHANG, L.; YU, T.; CIREN, P.; ZHU, Y. (2019). Building visual green index: A measure of visual green spaces for urban building. **Urban Forestry & Urban Greening**. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.004>

WHO - World Health Organization. (2017). **Urban green spaces: a brief for action**. Recuperado em, 12 jul. 2020, de <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/publications/2017/urban-green-spaces-a-brief-for-action-2017>.

YU, S.; YU, B.; SONG, W.; WU, B.; ZHOU, J.; HUANG, Y.; WU, J.; ZHAO, F.; MAO, W. (2016). View-based greenery: A three-dimensional assessment of city buildings' green visibility using Floor Green View Index. **Landscape and urban planning**, 152, 13-26. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.004>