



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TATYANE PEREIRA DE SOUZA

ARBORIZAÇÃO URBANA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA

2021

TATYANE PEREIRA DE SOUZA

ARBORIZAÇÃO URBANA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S236a Souza, Tatyane Pereira de.
Arborização urbana na Universidade Federal do Ceará / Tatyane Pereira de Souza. – 2021.
61 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira.

1. Arborização urbana. 2. Planejamento urbano. 3. Meio ambiente urbano. I. Título.

CDD 570

TATYANE PEREIRA DE SOUZA

ARBORIZAÇÃO URBANA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 27/08/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Biólogo Me. Geovany Rocha Torres

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dra. Antonia Adna Guedes de Lima

Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC)

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, por nos proteger durante todo esse período pandêmico, por nos dar saúde física e mental para continuar os trabalhos.

À minha família, em especial aos meus pais, por toda dedicação, amor, apoio, carinho, cuidado e respeito às minhas decisões profissionais. Aos meus irmãos e minha sobrinha, por ser luz em minha vida.

Ao meu companheiro, Samyr, pelo amor, paciência, compreensão, incentivo e cuidado durante toda a construção deste trabalho.

À Universidade Federal do Ceará, por dar todo o suporte necessário para que eu pudesse concluir esta graduação, bem como por oportunizar minha participação em projetos de extensão, que colaborou valorosamente para a minha formação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira, pelos ensinamentos, orientação, apoio e por ter aceito o convite de me orientar neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

À banca examinadora, Geógrafa Prof^a Dra Antonia Adnna Guedes de Lima e Biólogo Mestre Geovany Rocha Torres, por ter aceito o convite e pelas contribuições a este trabalho.

À equipe que compõe a Prefeitura Especial de Gestão Ambiental, em especial ao biólogo Geovany Rocha Torres e à arquiteta e prefeita Raquel Dantas do Amaral, pela oportunidade do estágio supervisionado I e II, e valiosas contribuições para a minha vida profissional. Aproveito ainda para agradecer aos colegas estagiários, principalmente Leonardo, pelas contribuições nas atividades de campo.

Aos professores que passam ao longo da minha caminhada desde a educação básica até o ensino superior, em especial agradeço à profa Dra Erika Freitas Mota, pelas palavras de incentivo e por ser uma inspiração.

Aos colegas de graduação, que compartilharam experiências e conhecimentos, mas neste momento na transição da licenciatura para o bacharelado, quero agradecer em especial ao Lucas Facundo Vasconcelos.

Aos meus amigos da vida, Laicia, Naiane, Francisca, Euselia, pelo apoio.

A todos que de maneira direta ou indireta colaboraram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A Universidade Federal do Ceará nasceu como resultado de um amplo movimento de opinião pública. Criada pela Lei nº 2.373, em 16 de dezembro de 1954, e instalada em 25 de junho do ano seguinte. Desde então, a universidade vem se expandindo, esse processo implica em diversos pontos, dentre eles a arborização urbana. As árvores são extremamente importantes, elas melhoram a qualidade do ar, da água, dos solos e do clima. Dessa forma, o processo de arborização deve ser realizado de forma planejada e em colaboração com outras atividades e setores, para que não ocorram conflitos. Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo compreender o processo de arborização urbana na Universidade Federal do Ceará, nos *campi* Benfica, Pici e Porangabuçu. Para isto, foi preciso conhecer as áreas arborizadas da UFC, avaliar os espécimes arbóreos, e por fim, mapear as árvores que estão próximas à rede de média tensão no *Campus* do Pici. Foram avaliadas 344 espécimes arbóreos, sendo 116 no Benfica, 153 no Pici e 75 no Porangabuçu. Durante as atividades em campo foi possível observar um número significativo de *Azadirachta indica* A. Juss. (nim indiano). Estudos já comprovaram que essa espécie é altamente tóxica para as abelhas *Apis mellifera* L., quando são fonte exclusiva de alimento. Assim, o plantio de *A. indica* deve ser desencorajado. Dessa maneira, sugerimos a substituição delas por espécies nativas. Já na atividade de mapeamento, 499 árvores próximas à rede de média tensão foram mapeadas e georreferenciadas, gerando assim um importante banco de dados para os órgãos de gestão ambiental da UFC. Diante do estudo realizado, sugerimos a criação de um documento norteador para reger as atividades relacionadas à arborização urbana nos *campi* da Universidade Federal do Ceará.

Palavras-chave: arborização urbana; planejamento urbano; meio ambiente urbano.

ABSTRACT

The Federal University of Ceará was born as a result of a movement of public opinion. Created by Law No. 2,373, on December 16, 1954, and installed on June 25 of the following year. Since then, the university has been expanding, this process involves several points. Among them, in urban forest, which can bring numerous benefits. Since then, the university has been expanding, this process involves several points, including urban forest. Trees are extremely important, they improve the quality of air, water, soil and climate. The urban forest process must be carried out in a planned manner and in collaboration with other activities and sectors, so that conflicts do not occur. This study aimed to understand the process of urban forest at the Federal University of Ceará, on the Benfica, Pici and Porangabuçu *campi*. For this, it was necessary to get to know the UFC's wooded areas, evaluate the arboreal specimens, and finally, map the trees that are close to the medium voltage network on the Pici *Campus*. A total of 344 tree specimens were evaluated, 116 in Benfica, 153 in Pici and 75 in Porangabuçu. During field activities it was possible to observe a significant number of *Azadirachta indica* A. Juss. (Indian neem). Studies have already proven that this species is highly toxic to *Apis mellifera* L. bees, when they are the exclusive source of food for planting. Thus, planting of *A. indica* should be discouraged. Therefore, we suggest replacing them with native species. In the mapping activity, 499 trees close to the medium voltage grid were mapped and georeferenced, thus generating an important database for UFC's environmental management bodies. In view of the study carried out, we suggest the creation of a guiding document to govern activities related to urban forest on the *campi* of the Federal University of Ceará.

Keywords: urban forest; urban planning; urban environment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Marcação de um espécime arbóreo	23
Figura 2 -	Mapa dos <i>campi</i> da UFC. Da esquerda para a direita temos: <i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra, <i>Campus</i> Porangabuçu e <i>Campus</i> Benfica. Destaque em verde para as áreas abordadas neste estudo.....	25
Figura 3 -	Jardim da Reitoria da Universidade Federal do Ceará, ao centro um exemplar de Barriguda (<i>Ceiba sp.</i>).....	26
Figura 4 -	Mapeamento das árvores avaliadas no <i>Campus</i> Benfica.....	28
Figura 5 -	Exemplares de palmeiras (<i>Sabal maritima</i> (Kunth.) Burret) no <i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra, nas proximidades do açude Santo Anastácio.....	29
Figura 6 -	Mapeamento das árvores avaliadas no <i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra.....	30
Figura 7 -	Placas de identificação de espécies encontradas no <i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra. Todas as placas com informações sobre a árvore próxima a elas, como nome científico, família a qual ela pertence, nome popular e local de origem. A - Oiticica; B - Cajazeira; C - Jambo; D - Trapiá.....	30
Figura 8 -	<i>Campus</i> Porangabuçu, na imagem a fachada da Maternidade Escola Assis Chateaubriand (MEAC - UFC), localizada na rua Cel. Nunes de Melo, cercada por árvores (<i>Ficus benjamina</i> L.), notoriamente em conflito com a fiação. Notório fluxo de veículos automotores	31
Figura 9 -	Mapeamento das árvores avaliadas no <i>Campus</i> Porangabuçu.....	33
Figura 10 -	Placas de identificação de espécies encontradas no <i>Campus</i> Porangabuçu. A - Munguba; B - Coqueiro; C - Figueira Benjamim, conhecido como “Sempre Verde”.....	33
Figura 11 -	Mapeamento das árvores avaliadas nos <i>campi</i> da UFC, localizados em Fortaleza-CE	35

Figura 12 -	Espécimes de nim indiano (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) localizados no estacionamento do Centro de Humanidades 2 (CH2) - <i>Campus</i> Benfica....	36
Figura 13 -	Plantio de espécimes arbóreas em pneus reutilizados, no <i>Campus</i> Benfica (CH2). A - nim indiano (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.); B - Ampliação da imagem A, com destaque para o pneu reutilizado.....	37
Figura 14 -	Coqueiro (<i>Cocos nucifera</i> Linn) na Faculdade de Arquitetura, em área de pouca circulação de pedestres.....	38
Figura 15 -	Árvores disputando o mesmo local. A - Conflito por espaço entre dois abacateiros (<i>Persea americana</i> Mill.) e um cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i> L.); B - Conflito por espaço entre um cajueiro (<i>A. occidentale</i> L.) e um ipê (<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose).....	38
Figura 16 -	Palmeira em local inapropriado, gerando conflito com o pilar da edificação	39
Figura 17 -	Espaço localizado no <i>Campus</i> Benfica. O referido local sugerido para ser utilizado como área compensação ou replantio.....	40
Figura 18 -	Exemplar de Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i> L.) no <i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra, localizado ao lado do prédio histórico da Faculdade de Agronomia da UFC.....	41
Figura 19 -	Exemplar de nim indiano (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) se estabelecendo na entrada de pedestre da avenida Mister Hull, no <i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra. A - nim indiano crescendo em local adverso; B - Espécimes de nim indiano se estabelecendo próximo ao centro administrativo do Centro de Ciências Agrárias (CCA).....	41
Figura 20 -	Presença de árvores próximas à rede de coleta de águas pluviais no <i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra. Em destaque o interior da caixa de coleta repleta de raízes	42

Figura 21 -	A - Palmeira próxima à edificação e com área de infiltração pequena; B - Troco de um árvore entrelaçado com um antiga grade que fazia a divisão entre o terreno do <i>campus</i> e a Av. Humberto Monte.....	43
Figura 22 -	Registros fotográficos dos exemplares da fauna encontrada no <i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra.....	43
Figura 23 -	Área de estacionamento arborizada pertencente ao Hospital Universitário Walter Cantídio. A- Mungubeira (<i>Pachira aquatica</i> Aubl.) ao centro da imagem; B - Destaque para gomose presente na mungubeira.....	44
Figura 24 -	Espécime arbóreo encontrado no <i>campus</i> Porangabuçu, com sua área de infiltração totalmente impermeabilizada. A - Vista total do exemplar de Jambo (<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry), B - destaque para a área ao redor da árvore totalmente impermeabilizada.....	45
Figura 25 -	Conflitos identificados no <i>Campus</i> Porangabuçu. A - Árvore em conflito com a rede elétrica e bem próxima a um transformador; B - Árvore com pouca área de infiltração e em conflito com a rede elétrica; C - Árvore em conflito com a rede elétrica e bem próxima à edificação.....	46
Figura 26 -	Corredores de ventilação das Clínicas de Odontologia da UFC com árvores de grande porte. A - Visão geral do corredor; B - Destaque para indícios de poda drástica feita anteriormente; C - Detalhe das raízes em conflito com caixas coletoras de águas pluviais.....	47
Figura 27 -	Conflitos identificados no <i>Campus</i> Porangabuçu. A - Procedimento de retirada de cordas que apertavam o tronco de árvore localizada na calçada do Departamento de Patologia e Medicina Legal; B - Detalhe do tronco após retirada das cordas	49

Figura 28 -	Iniciativas populares de plantio identificadas no <i>Campus</i> Porangabuçu. A- Plantio de nim indiano (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.); B - Após breve explicação sobre o não plantio de espécies exóticas, voltamos ao local e encontramos um plantio de palmeiras.....	50
Figura 29 -	Iniciativas populares de plantio identificadas no <i>Campus</i> Porangabuçu. A- Plantio de nim indiano (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.); B - Após breve explicação sobre o não plantio de espécies exóticas, voltamos ao local e encontramos um plantio de palmeiras.....	49
Figura 30 -	Mapa das árvores próximas à rede elétrica de média tensão no <i>Campus</i> do Pici Professor Prisco Bezerra, Fortaleza-CE.....	50
Figura 31 -	Árvores próximas à rede elétrica de média tensão no <i>Campus</i> do Pici Professor Prisco Bezerra, Fortaleza-CE.....	51
Figura 32 -	Exemplo de poda realizada para evitar conflito com a rede elétrica de média tensão no <i>Campus</i> do Pici Professor Prisco Bezerra, Fortaleza-CE	51
Figura 33 -	Exemplo de conflito entre a arborização e a rede de média tensão no <i>Campus</i> do Pici Professor Prisco Bezerra.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quantidade de espécimes arbóreos observados no <i>Campus</i> Benfica	27
Quadro 2 - Quantidade de espécimes arbóreos observados <i>Campus</i> do Pici Professor Prisco Bezerra.....	29
Quadro 3 - Quantidade de espécimes arbóreos observados no <i>Campus</i> Porangabuçu....	32
Quadro 4 - Sistematização dos dados coletados em campo, sendo apresentado os locais, seguidos das quantidades de árvores observadas. Legendas: AO: Árvores observadas; SP: Supressão; RC: Redução de Copa; PD: Poda Drástica; RT: Remoção de Tronco; LR: Possível Local para Replântio; BE: Bom estado; TV: Terreno vizinho	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CH	Centro de Humanidades
CPASE	Coordenadoria de Perícia e Assistência ao Servidor
FACED	Faculdade de Educação
FCPC	Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura
FEAAC	Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade
HUWC	Hospital Universitário Walter Cantídio
MAUC	Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará
NDC	Núcleo de Desenvolvimento da Criança
PEGA	Prefeitura Especial de Gestão Ambiental
PREX	Pró-Reitoria de Extensão
PRODIST I	Procedimento de Distribuição - Módulo I
PRPPG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
ReU	Residência Universitária
SEUMA	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente
TUPA	Teatro Universitário Paschoal Carlos Magno
UC	Unidade de Conservação
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFC Infra	Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVO GERAL	16
2.1	Objetivos Específicos	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	Arborização urbana	17
3.2	Conflitos na arborização urbana	18
3.3	Por que manter árvores na área urbana?	19
3.4	Planejamento do processo de arborização urbana	21
3.5	Arborização urbana na Universidade Federal do Ceará	22
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5.1	Reconhecimento da área de estudo	26
5.1.1	<i>Campus Benfica</i>	27
5.1.2	<i>Campus do Pici Professor Prisco Bezerra</i>	29
5.1.3	<i>Campus Porangabuçu</i>	32
5.2	Avaliação arbórea	35
5.2.1	<i>Campus Benfica</i>	37
5.2.2	<i>Campus do Pici Professor Prisco Bezerra</i>	41
5.2.3	<i>Campus Porangabuçu</i>	45
5.3	Mapeamento das árvores próximas à rede elétrica de média tensão	50
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
	REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

A Universidade Federal do Ceará (UFC) foi criada em 1954, de acordo com a lei número 2.373. Na época, ocorreu a junção de outras instituições de ensino superior já existentes na capital cearense, sendo elas: Faculdade de Direito, Faculdade de Farmácia e Odontologia, Faculdade de Medicina e Escola de Agronomia (UFC, 2021). Desde então, a UFC passa por processos de expansão, como a ampliação de vagas, a criação de cursos e mais recentemente com a fundação de *campus* no interior, o primeiro - *campus* avançado de Sobral - foi inaugurado em 2006 (REIS, 2014, p.19). Atualmente, a UFC conta com 8 *campi*, sendo 3 na capital cearense e o restante no interior do estado.

Para este estudo, vamos nos atentar aos *campi* localizados em Fortaleza, devido à sua urbanização e ao fato de que a capital do Ceará possui a taxa de 74,8% em arborização urbana em vias públicas, taxa inferior quando comparada a outras cidades em que a UFC está presente, como Crateús (97,6%), Itapajé (82,3%), Quixadá (84,8%), Russas (95%) Sobral (92,2%) (IBGE, 2010). Além disso, o processo de expansão da universidade, assim como ocorre nos grandes centros urbanos, sugere diversas pautas que merecem destaque, como a questão da arborização. Dessa forma, torna-se necessário o cuidado e o planejamento adequado para o convívio harmônico entre os elementos que compõem a cidade, como árvores, rede elétrica, calçadas e prédios.

As árvores são indivíduos fundamentais para a paisagem urbana, atuando como fator de atributo ambiental, pois melhora a qualidade do ar, da água, dos solos e do clima, evitando o reflexo do calor provocado pelo aquecimento do asfalto e elevando a umidade do ar devido à evapotranspiração (OLIVEIRA *et. al.*, 2013, p.1901). Entretanto, existem conflitos entre as árvores e os elementos que compõem as cidades, como, por exemplo, a rede de distribuição de energia elétrica. Os impactos negativos relacionados com a presença da arborização urbana decorrem principalmente da implantação e do manejo inadequados e da mudança de uso ocorrida no espaço urbano (XANXERÊ, 2009, p.4).

A arborização urbana pode ser considerada uma dívida diante do caos vivenciado nos grandes centros urbanos, por contribuir com o bem estar físico e psicológico da população urbana. Contudo, para que se possa aproveitar seus inúmeros benefícios, é preciso planejamento. Nesse sentido, os órgãos de gestão ambiental aliados a diversos setores da sociedade podem contribuir significativamente nesse processo. Vale ressaltar a importância de consultar profissionais especialistas para a realização de um bom planejamento e manejo.

Diante de exposto, o presente trabalho buscou conhecer o estado atual da arborização urbana na Universidade Federal do Ceará, nos *campi* localizados na capital cearense, de modo a identificar os conflitos e propor soluções.

2 OBJETIVO GERAL

Conhecer o atual estado da arborização urbana na Universidade Federal do Ceará, nos *campi* Benfica, Pici Professor Prisco Bezerra e Porangabuçu, bem como identificar conflitos e propor soluções.

2.1 Objetivos Específicos

- Conhecer as áreas arborizadas da UFC, nos *campi* Benfica, Pici e Porangabuçu;
- Compreender o processo de arborização na UFC;
- Avaliar espécimes arbóreos situados nos *campi* Benfica, Porangabuçu e Pici;
- Mapear as árvores que estão próximas à rede de média tensão no *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra;
- Identificar conflitos na arborização urbana da UFC, assim como propor soluções.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção iremos apresentar as pesquisas realizadas no campo da literatura acadêmica acerca da arborização urbana. Para tanto, dividiremos esta revisão de literatura nos seguintes pontos: arborização urbana; conflitos na arborização urbana; por que manter árvores na área urbana?; planejamento do processo de arborização urbana e, finalmente, a arborização urbana na Universidade Federal do Ceará (nos *campi* Benfica, Pici e Porangabuçu).

3.1 Arborização Urbana

A arborização urbana pode ser definida como vegetação arbórea natural ou cultivada de uma cidade, destacando que essa vegetação está representada em áreas privadas, em parques, praças, vias públicas e em outros verdes complementares (SANCHOTENE, 1989 *apud* SCHUCH, 2006, p.19), ou ainda, o conjunto de terras públicas e privadas com vegetação predominantemente arbórea que uma cidade apresenta (SILVA JUNIOR, MÔNICO, 1994 *apud* MOTA, ALMEIDA, 2011, p. 3).

Para Bonametti (2020, p. 53), a questão da arborização urbana é sempre um reflexo da relação entre o homem e a natureza e pode ser vista como uma tentativa de ordenar o entorno com base em uma paisagem natural. Por isso, a arborização urbana explica-se através da sociedade que a produz. O autor afirma ainda que é de suma importância discutir e analisar o papel da arborização urbana para um melhor aproveitamento dos espaços não-edificados da cidade, melhorando assim a qualidade do meio ambiente.

Corroborando com esse pensamento, Loboda e De Angelis (2005, p.129) afirmam que ao longo da história o papel desempenhado pelos espaços verdes nas nossas cidades são consequência das necessidades experimentadas de cada momento, ao mesmo tempo em que é um reflexo dos gostos e costumes da sociedade.

Dessa maneira, a arborização urbana pode configurar-se como ferramenta de suma importância para amenizar as condições climáticas, mitigar problemas ambientais, proporcionando equilíbrio tanto pela preservação ambiental, quanto pelos aspectos estéticos, de recreação, de lazer e sociabilidade (PINTO, 2019, p.18).

No Brasil, a prática de arborização urbana é relativamente nova, quando comparada aos países europeus, já que foi iniciada há pouco mais de 120 anos (DANTAS; SOUZA, 2004, p.4). A primeira tentativa aconteceu nas ruas do Rio de Janeiro, com os preparativos do casamento de D. Pedro I. Na época, os encarregados tiveram grandes dificuldades em

arborizar as ruas. Acreditava o povo que a sombra formada pelas árvores era responsável pela maleita, febre amarela e sarampo. Começava o uso das sibipirunas, paus ferro, cássias, paineiras, flamboyants, jacarandás, entre outras (ELETROPAULO, 1995 *apud.* DANTAS; SOUZA, 2004, p. 4).

No estado do Ceará, mais especificamente em Fortaleza, ao tratarmos da arborização, devemos estudar a origem das influências que nortearam o desenvolvimento da cidade. Os registros encontrados relatam que a França foi uma das maiores influências, com a *Belle Époque*, cujos reflexos foram percebidos no período que vai do final do século XIX até o começo do século XX (COSTA, 2015, p.36-37).

A *Belle Époque*, em Fortaleza, foi representada em vários aspectos, como: cultural, urbanístico e arquitetônico. Na época, foi dado um novo direcionamento urbano na cidade, com a criação de largas avenidas arborizadas e parques por toda a cidade. O Passeio Público (A Praça dos Mártires) foi caracterizado por marcante arborização. Já na Praça General Tibúrcio (Praça dos Leões) foi contratado um jardineiro, no Rio de Janeiro, que organizou o plantio de árvores nobres como cássias imperiais, jacarandás, casuarinas, araucárias, painás, palmeiras, além de flores e plantas ornamentais (PONTE, 2014, p.35 e p.56).

3.2 Conflitos na Arborização Urbana

As cidades brasileiras possuem na sua maioria áreas urbanas arborizadas, mas estas são pouco organizadas e com quase nenhuma preocupação quanto à escolha adequada das espécies vegetais (BONAMETTI, 2020, p.54).

Ruas arborizadas sem nenhum critério trazem, invariavelmente, prejuízo ao poder público municipal e não atende adequadamente os objetivos de seus usuários. São inúmeros os transtornos causados pela falta de conhecimento dos elementos que norteiam a arborização de ruas. A prática constante de realizar podas drásticas, que tanto desagradam a comunidade, pode ser evitada mediante a seleção de espécies compatíveis com o espaço físico. Um plantio correto permite a coexistência das árvores com as redes aéreas, facilitando sua manutenção (SCHUCH, 2006, p.11-12).

Dentre os conflitos mais comuns apresentados nas cidades temos a disputa entre as árvores nas calçadas e as redes elétricas pelo mesmo espaço. A tendência de plantar arbustos ou espécies de pequeno porte para que estes não interfiram na rede, assim como a poda dos galhos que já estão comprometidos é uma das opções mais usadas pelos órgãos responsáveis (VELASCO *et al.*, 2006, p. 680).

A convivência harmônica entre as redes de distribuição de energia elétrica e a arborização é um dos grandes desafios para as prefeituras e concessionárias de energia elétrica nos diversos estados brasileiros. Na maioria das vezes este problema se agrava pelo fato de que a arborização e as implantações dos sistemas elétricos de distribuição são planejados e realizados de forma independente (VELASCO, 2003, p.28). Dessa maneira, observamos como é relevante uma ação conjunta entre essas entidades, seja concessionária de distribuição de energia elétrica, a de abastecimento de água e esgoto, telefonia ou internet e as prefeituras para que se consiga diminuir esses conflitos.

Outro ponto pertinente, é a adequação da árvore ou muda, que deve ter o seu tamanho e diâmetro adequados para o plantio nas áreas urbanas. Além disso, é interessante que a diversidade da espécie seja respeitada e que dê preferência às espécies nativas da região. A regra número um de uma política correta de arborização urbana é a diversificação das espécies (SOARES JR, 2015, p.15). Conforme Santamour Júnior (2002, p.396) a proporção ideal é 10% da mesma espécie.

Com o propósito de incentivar, de maneira ordenada e sistematizada, os plantios e doações de mudas, promovendo a responsabilidade compartilhada entre o poder público e o cidadão foi criado o Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade de Fortaleza, em 2014. Este é um instrumento de planejamento das ações na cidade que tem construção coletiva e metas estabelecidas para curto, médio e longo prazo. Coordenado pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, o Plano é parte fundamental da Política Municipal do Meio Ambiente, através da Lei nº 10.619/2017 (FORTALEZA, 2019).

3.3 Por que manter árvores na área urbana?

A presença da natureza na área urbana surge como forma de amenizar os impactos negativos gerados pelo desenvolvimento urbano colaborando com a despoluição do meio ambiente, melhoria da qualidade do ar, manutenção da biodiversidade, dentre outros (PINTO, 2019, p.2).

A vegetação urbana, quando corretamente implantada, desempenha um conjunto importante de funções responsáveis pela melhoria da qualidade do ambiente, podendo minimizar o impacto ambiental causado pelos efeitos antrópicos da expansão das cidades, resultando em maior conforto para a população (PIRES *et. al.*, 2010, p.187). Além disso, ao contribuírem significativamente para alimentação das aves, as árvores favorecem o equilíbrio ecológico do meio urbano, a redução dos custos energéticos de refrigeração e a diminuição

das doenças respiratórias (MOTA, 2003; MACEDO, 2003; SMITH *et. al.*, 2006 *apud* PIRES *et. al.*, 2010, p.187).

Plantar árvores, criar e manter áreas verdes em uma cidade é imprescindível nos dias atuais, pois é uma forma de garantir às gerações futuras o direito constitucional à cidade sustentável, ou seja, a convivência em um ambiente sadio e que forneça condições de moradia, transporte, trabalho, educação, saúde, etc (ALBUQUERQUE, 2018, p.15).

Rodrigues *et. al.* (2002) elencam alguns dos benefícios oriundos da arborização nos centros urbanos, sendo eles: purificação do ar pela fixação de poeiras e gases tóxicos e pela reciclagem de gases através dos mecanismos fotossintéticos; melhoria do microclima da cidade, pela retenção de umidade do solo e do ar e pela geração de sombra, evitando que os raios solares incidam diretamente sobre as pessoas; redução na velocidade do vento, influência no balanço hídrico, favorecendo a infiltração da água no solo e provocando evapotranspiração mais lenta; abrigo à fauna, propiciando uma variedade maior de espécies, e o que influencia positivamente ao ambiente, pois propicia maior equilíbrio das cadeias alimentares e diminuição de pragas e agentes vetores de doenças e amortecimento de ruídos.

De forma mais intensa, sobretudo nas últimas décadas, a discussão dos problemas ambientais vem se tornando uma temática obrigatória no cotidiano das cidades. As mudanças climáticas antropogênicas estão associadas às atividades humanas com o aumento da emissão de gases de efeito estufa, de queimadas, com o desmatamento, e a formação de ilhas urbanas de calor (NOBRE; SAMPAIO; SALAZAR, 2007, p.22).

Dentre as alternativas que podem atenuar a temperatura da superfície terrestre das áreas urbanas no Brasil, temos o plantio de árvores. Esta medida pode ser realizada em larga escala, contudo é fundamental que se consulte profissionais da área para indicar o plantio, seguindo alguns critérios, como a utilização de espécies nativas, considerando o tamanho das vias e calçadas do sistema viário (RIBEIRO, 2008, p.309). Assim sendo, as áreas verdes tornaram-se os principais ícones de defesa do meio ambiente pela sua degradação, e pelo exíguo espaço que lhes é destinado nos centros urbanos (LOBODA; DE ANGELIS, 2005, p.129).

Portanto, os espaços integrantes do sistema de áreas verdes de uma cidade, exercem, em função do seu volume, distribuição, densidade e tamanho, inúmeros benefícios ao seu entorno. Com ênfase ao meio urbano, estas áreas proporcionam a melhoria da qualidade de vida pelo fato de garantirem áreas destinadas ao lazer, paisagismo e preservação ambiental (LOBODA; DE ANGELIS, 2005, p.134).

Assim, Bonametti (2020, p.54) afirma que o verde urbano reflete um alto grau cultural da sociedade quando esta entende que a vegetação, assim como o solo, o ar e a água, é uma necessidade do cenário urbano.

3.4 Planejamento do processo de arborização urbana

Ao longo dos anos, a busca pelo desenvolvimento urbano mais equilibrado tornou a questão do meio ambiente uma pauta importante no planejamento da cidade (PINTO, 2019, p.2). Diante desse cenário, seguindo em direção à sustentabilidade, destaca-se, o desafio dos planejadores urbanos para o aspecto da busca da qualidade urbana, ambiental e social (PINTO, 2019, p.18).

Para Santamour Junior (2004, p.396), é relevante que se planeje o plantio de árvores da cidade e entenda os problemas e potencialidades dessas ações. Ainda segundo o autor, é necessário ter uma diversidade de espécies de árvores nos espaços urbanos verdes, bem como colocá-las no lugar certo.

Já para Pinto (2019, p.3), é natural pensar que a arborização urbana se caracteriza como essencial no planejamento urbano, amenizando os efeitos prejudiciais causados pelo crescimento desordenado e proporcionando conforto e bem estar.

Em muitas situações o planejamento urbano deixa de incluir a arborização em suas prioridades, permitindo que iniciativas pontuais e desprovidas de conhecimento técnico atualizado leve a plantios irregulares de espécies sem compatibilidade com as áreas urbanas. Com isso ocorre a perda da eficácia da arborização em função dos inúmeros problemas e transtornos que iniciativas equivocadas trazem para a população e para o poder público (MOTA; ALMEIDA, 2011, p.3).

Uma importante ferramenta para assessorar o planejamento arbóreo de um cidade é o georreferenciamento, que utiliza simples transformações geométricas para estabelecer um mapeamento entre as coordenadas da imagem e as de um sistema de referência (RICHARDS, 1999). Nesse caso, pode-se correlacionar pontos entre dois sistemas de coordenadas, da carta topográfica, na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e da imagem (DAINESE, 2001, p.62). Para Fitz (2018, p.11), as geotecnologias podem ser entendidas como as novas tecnologias ligadas às geociências e correlatas, as quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisa, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico.

Pereira (1998 *apud*. GIUDICE; JESUS, 2021, p.12893) enfatiza a necessidade de se fazer um planejamento cuidadoso para a implantação de projetos de vegetação em ambiente urbano, através da análise de todas as interfaces com os elementos construídos e seus diferentes usos. Nicodemo e Primavesi (2009, p.29) afirmam que o tamanho das calçadas, a presença e o tipo de rede elétrica, a proximidade de esquinas e de rebaixamento de calçadas, a presença de equipamentos urbanos, a face de exposição tudo isso deve ser considerado no planejamento da arborização.

Sendo assim, a administração e o manejo da arborização devem ser exercidos por órgãos públicos ambientais, órgãos executivos por excelência. Entretanto, a participação de universidades, instituições de pesquisa, concessionárias de serviços urbanos e da população são essenciais para a realização da arborização urbana de maneira adequada (SOARES JR, 2015, p.13).

Para o estado do Ceará, existe a Instrução Normativa nº 02/2018, com a lista de espécies nativas recomendadas para ações de florestamento e reflorestamento (CEARÁ, 2018). A partir deste documento, é possível obter a informação dos espécimes indicados para a arborização urbana no estado do Ceará. A referida listagem está dividida em três grupos, sendo eles: árvores de pequeno porte (2 a 4m), médio (acima de 4m até 8m) e grande (a partir de 8m). Além disso, é possível contar com o manual de arborização urbana do município de Fortaleza. Esse documento pode ser considerado como um marco para a arborização urbana do município (FORTALEZA, 2020).

3.5 Arborização urbana na Universidade Federal do Ceará

A Universidade Federal do Ceará (UFC) está vinculada ao Ministério da Educação e foi criada em 16 de dezembro de 1954 pela Lei nº 2.373, tendo sua sede localizada em Fortaleza, CE. Atualmente, a Universidade é composta pelos *campi*, localizados na capital cearense: *Campus* Benfica, *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra e *Campus* Porangabuçu. Além destes, a UFC é formada por mais cinco *campi* localizados no interior: *Campus* de Sobral, *Campus* de Quixadá, *Campus* de Crateús, *Campus* de Russas e, recentemente, *Campus* de Itapajé (UFC, 2021).

No início, sob a direção de seu fundador, Prof. Antônio Martins Filho, era constituída pela Escola de Agronomia, Faculdade de Direito, Faculdade de Medicina e Faculdade de Farmácia e Odontologia (UFC, 2021). O *Campus* do Pici tinha em suas imediações uma vizinhança repleta de fazendas. Com o crescimento horizontal da cidade de Fortaleza e da

UFC, o *campus* se viu rodeado por construções civis. As fazendas deram lugar a residências e prédios comerciais, assim como alguns cursos antes instalados no *Campus* do Benfica começaram a ser transferidos para o Pici. A ocupação foi gradual passando a ter vários prédios para acomodar os novos cursos, isso levando a grandes desmatamentos e mudança na flora local (MARQUES, 2005).

A necessidade do aumento da área construída, em função do crescimento acadêmico e consequente expansão física, têm alterado a fisionomia da área deste espaço, por onde circulam grande número de pessoas e de veículos. A preocupação com o entorno da área construída tem sido um trabalho complementar, paralelo e constante por parte de alguns professores e alunos, sendo buscado os benefícios ambientais gerados pela arborização, necessária para a saúde ambiental dos espaços (SOARES JR, 2015, p.12).

Loboda e De Angelis (2005, p. 131) afirmam que no decorrer do processo de expansão dos ambientes construídos pela sociedade, não se tem dado a devida atenção à qualidade, sendo as questões ambientais e sociais relegadas ao esquecimento. Dessa forma, o processo de expansão da universidade é também um momento para refletir sobre essas questões.

Na tentativa de preservar espécimes de flora e de fauna presentes no remanescente de Mata de Tabuleiro, foi criada a ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico) da Matinha do Pici. A Lei Municipal nº 10.463, de 31 de março de 2016, estabeleceu a criação dessa unidade de conservação (UC), localizada no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra. A ARIE protege 47 hectares de mata nativa e conta com uma representativa biodiversidade. Segundo estudos técnicos, constitui um dos últimos refúgios da fauna original de Fortaleza (FORTALEZA, 2016; UFC, 2019).

Na Universidade Federal do Ceará, a Prefeitura Especial de Gestão Ambiental (PEGA) é responsável pelo planejamento e manutenção da arborização nos *campi*, sua equipe é composta por: uma arquiteta, que é a prefeita, um biólogo, um engenheiro ambiental, dois químicos e duas assistentes administrativas. Ademais, conta com a assessoria de um engenheiro agrônomo, que é também professor e doutor no Departamento de Fitotecnia da UFC. A PEGA está dividida em Administração e Secretaria, além disso possui cinco divisões, sendo elas: Divisão de Biodiversidade e Ecossistemas Associados; Divisão de Educação Ambiental; Divisão de Resíduos Comuns e Recicláveis; Divisão de Resíduos Perigosos.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi realizada no perímetro urbano que compreende a Universidade Federal do Ceará, mais especificamente nos *campi* Benfica, Porangabuçu e Pici, no período de janeiro a julho de 2021. As atividades foram realizadas em três momentos distintos, sendo elas: levantamento da área de estudo; avaliação das árvores; mapeamento dos espécimes arbóreos próximos à rede de média tensão.

Para a avaliação das árvores foram realizadas visitas *in loco*, no período de janeiro a julho de 2021. A análise se deu conforme Gonçalves; Stringheta; Coelho, 2007 e Sampaio *et al.*, 2010. Durante as visitas foram coletadas informações sobre as árvores, para isso foi utilizado um mapa do local (plotado em papel A3), caderneta de campo e câmera fotográfica de um *smartphone*. Os espécimes avaliados foram marcados com uma etiqueta de polietileno, contendo uma numeração, com o auxílio de um grampeador rocama (figura 1). Além disso, foi utilizado um cavalete com três lances, para que a etiqueta fosse afixada em um ponto mais alto, com o objetivo de evitar possíveis danos.

Figura 1 - Marcação de um espécime arbóreo.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Após as visitas, os dados coletados foram sistematizados em planilhas. A partir desses dados, foram inseridas as informações no Google My Maps para a criação de mapas temáticos.

O georreferenciamento dos postes e das árvores próximas à rede elétrica de média tensão, localizada no *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra, foi realizado por meio de aplicativo UTM Geo Map 3.0.4, desenvolvido pela Y2 Tech, para aparelho *smartphone*. A partir dele foi possível coletar as coordenadas. A atividade consistiu em ir a campo, marcar as coordenadas de localização dos postes e das árvores. O *smartphone* foi posicionado próximo ao tronco das árvores para a determinação dos pontos. Além disso, cada espécime recebia uma identificação numérica, contida em uma etiqueta de polietileno, que era fixada em cada exemplar, com o auxílio de um grampeador rocama. As informações inseridas no aplicativo eram: número da etiqueta e espécie da árvore. Após essa etapa, os dados foram transferidos para o Google My Maps.

É importante ressaltar que este estudo está inserido no período que compreende a pandemia do novo coronavírus, portanto todos os protocolos de distanciamento social foram realizados.

na UFC. Assim, apresentaremos os dados obtidos para os *campi* Benfica, Pici Professor Prisco Bezerra e Porangabuçu nas próximas seções.

Para Dantas e Souza (2004) usufruir de todos os benefícios proporcionados pela arborização, é necessário ter um adequado conhecimento das características do ambiente urbano, sendo essa uma das condições para o sucesso da arborização, pois é importante conhecer a vegetação da região, dentro da cidade e nos arredores, e, assim, selecionar espécies recomendadas para a arborização urbana. Dessa maneira, a análise do local é um fator indispensável, visto que é necessário evidenciar os locais a serem arborizados, como também aqueles que necessitam ser complementados ou adaptados.

5.1.1 Campus Benfica

O *Campus* Benfica possui 13 hectares (UFC, 2021) sua criação ocorreu em 1955, quando a Reitoria da UFC instalou-se no palacete que pertenceu à família Gentil. A partir daí a Universidade Federal do Ceará começou a se expandir adquirindo outros imóveis nas adjacências do seu centro administrativo. Naquela época, o bairro Benfica era notadamente um local que abrigava grandes residências com vasto terreno (RODOLFO, 2015, p.68). Ainda hoje é possível contemplar a área verde que circunda a reitoria, que tornou-se seu jardim (figura 3), esta foi uma das áreas de estudo do presente trabalho.

Figura 3 - Jardim da Reitoria da Universidade Federal do Ceará, ao centro um exemplar de Barriguda (*Ceiba sp.*).



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Durante as atividades em campo foram realizadas três visitas técnicas, sendo avaliadas 116 espécimes, em diferentes locais que compõem o *Campus* Benfica, sendo eles todos nomeados no quadro 1. É interessante ressaltar que durante a visita a maioria dos espécimes considerados com um bom aspecto fitossanitário e sem conflitos com os aparatos urbanos não foram contabilizados.

Quadro 1 - Quantidade de espécimes arbóreos observados no *Campus* Benfica.

<i>Campus</i> Benfica/Local	Data da Visita	Quantidade de árvores observada
Reitoria	26/01/2021	05
Centro de Humanidades 1 (CH1)		16
Faculdade de Educação (estacionamento)		02
Centro de Humanidades 3 (CH3)	29/01/2021	09
Faculdade de Arquitetura		06
Museu de Arte Contemporânea da UFC (MAUC)		03
Pró Reitoria de Extensão (PREX)		04
Imprensa Universitária		02
Centro de Humanidades 2 (CH2)		21
Casa Amarela Eusélio Oliveira		04
Restaurante Universitário		04
Coordenadoria de Perícia e Assistência ao Servidor (CPASE)		01
Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura (FCPC)		03/02/2021
Faculdade de Educação (Faced) - área interna	13	
Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAC)	08	
Residência Universitária 2216 (ReU 2216)	06	
Teatro Universitário Paschoal Carlos Magno (TUPA)	01	
Faculdade de Direito	05	
TOTAL		116

Fonte: elaborada pela autora (2021).

Além do quadro, os dados de localização dos espécimes arbóreos foram inseridos no Google My Maps, conforme apresentado na figura 4, para que se pudesse ter uma visão mais

ampla da área percorrida e, também, facilitar o manejo desses dados por órgãos gestores desses recursos.

Figura 4 - Mapeamento das árvores avaliadas no *Campus* Benfica.



Fonte: elaborada pela autora (2021).

5.1.2 *Campus do Pici Professor Prisco Bezerra*

O *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra possui uma área de 212 hectares (UFC, 2021). As atividades em campo foram concentradas no perímetro que corresponde às entradas do *campus*, pela avenida Mister Hull (entrada exclusiva para pedestre) e avenida Humberto Monte, até o Açude Santo Anastácio (figura 5).

No início de sua criação, a Universidade estava atuando em quatro frentes para se estabelecer espacialmente em diversos pontos da cidade. Uma delas no então bairro do Alagadiço, que posteriormente viria a ser o *Campus* do Pici (RODOLFO, 2015, p.73).

O *campus* tinha em suas imediações uma vizinhança repleta de fazendas. Com o crescimento horizontal da cidade de Fortaleza e da UFC, o *campus* se viu rodeado por construções civis. As fazendas deram lugar a residências e prédios comerciais, assim como alguns cursos antes instalados no *Campus* do Benfica começaram a ser transferidos para o Pici (MARQUES, 2005). Mesmo com essa acentuada urbanização, o *campus* guarda espécies remanescentes de Mata de Tabuleiro, na ARIE da Matinha do Pici (FORTALEZA, 2016).

Figura 5 - Exemplos de palmeiras (*Sabal maritima* (Kunth.) Burret) no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra, nas proximidades do açude Santo Anastácio.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Em 2013 a Universidade Federal do Ceará realizou uma solenidade para comemorar o centenário do professor Prisco Bezerra, que contribuiu significativamente na criação do referido *campus*. Como forma de homenagem, nessa solenidade o *Campus* do Pici recebeu o nome desse professor (VIEIRA, 2016, p.28).

As visitas ocorreram durante o mês de abril e junho de 2021. A seguir apresentamos o quadro 2 com os dados coletados durante as atividades de campo.

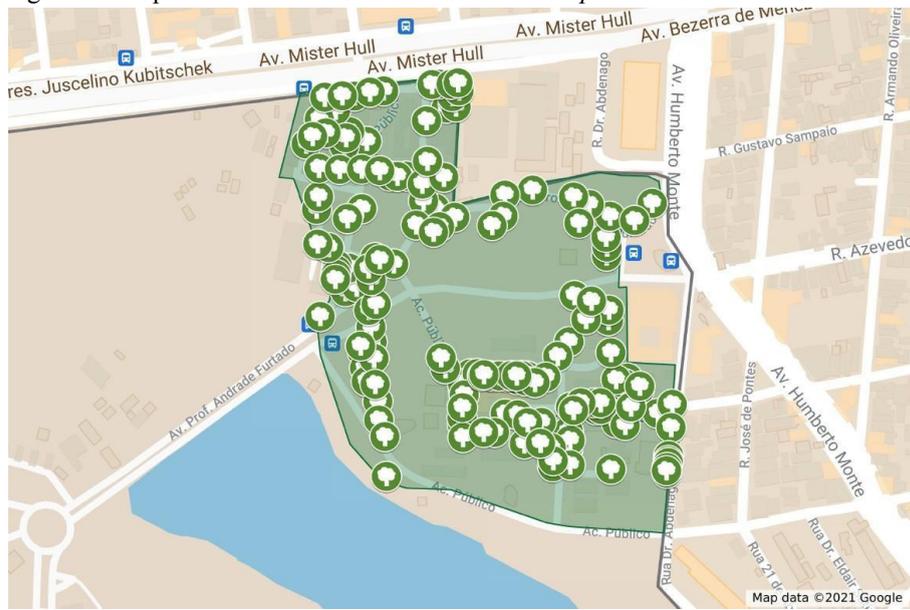
Quadro 2 - Quantidade de espécimes arbóreos observados no *Campus* do Pici Prof Prisco Bezerra.

<i>Campus</i> do Pici Prof. Prisco Bezerra/Local	Data da Visita	Quantidade de espécimes observados
Residência universitária - Pici	20/04/2021	27
UFC - Infra	21/06/2021	25
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG		09
Administração CCA		07
Entrada Humberto Monte		36
Engenharia de Alimentos	26/04/2021	55
Núcleo de Desenvolvimento da Criança - NDC		08
TOTAL		167

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Dantas e Souza (2004, p.6) frisam a importância de se conhecer a área de estudo. Para que o trabalho a ser realizado possa ocorrer da melhor forma possível. Assim, além do quadro com as informações com o quantitativo de árvores observadas, apresentamos o mapa de localização dessas árvores (Figura 6).

Figura 6 - Mapeamento das árvores avaliadas no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra foi possível observar uma iniciativa de identificar as árvores presentes por meio de placas metálicas (Figura 7).

Figura 7 - Placas de identificação de espécies encontradas próximas às árvores observadas no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra. As placas continham as seguintes informações: nome científico, família, nome popular e local de origem. A - Oiticica; B - Cajazeira; C - Jambo; D - Trapiá.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Todas as placas estavam próximas à árvore e continham as seguintes informações: nome científico, família, nome popular e local de origem da espécie.

5.1.3 *Campus Porangabuçu*

O *Campus* Porangabuçu está inserido em uma área intensamente urbanizada. Neste local, podemos encontrar complexo hospitalar, comércios e residências, que se confundem com os prédios que compõem a universidade. É notadamente a área menos verde dentre os *campi* localizados em Fortaleza. Durante as visitas percebemos os conflitos existentes, sendo mais evidente a intensa urbanização (Figura 8).

Figura 8 - *Campus* Porangabuçu, na imagem a fachada da Maternidade Escola Assis Chateaubriand (MEAC - UFC), localizada na rua Cel. Nunes de Melo, cercada por árvores (*Ficus benjamina* L.), notoriamente em conflito com a fiação. Notório fluxo de veículos automotores.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Segundo Rodolfo (2015, p.73), a partir de 1959 ocorreu a inauguração do Hospital das Clínicas, este evento foi um marco importante para o início da concentração dos cursos de saúde no *Campus* Porangabuçu. Ainda nos remetendo àquela época, Resende (2012, p.24) afirma que o bairro do Porangabuçu era considerado muito distante e o espaço de seu entorno pouco povoado. Estes relatos nos levam a pensar que o Porangabuçu era bastante arborizado, com pouca influência do desenvolvimento urbano, bem diferente da imagem que temos nos dias atuais. Além disso, possivelmente parte do que temos hoje de arborização, é anterior ao estabelecimento do *campus*.

No *Campus* Porangabuçu, realizamos a nomenclatura das áreas estudadas de acordo com os departamentos ou ruas próximas. Os dados coletados podem ser vistos no quadro 3,

que mostra a quantidade de espécimes arbóreos observados, que posteriormente foram avaliadas.

Quadro 3 - Quantidade de espécimes arbóreos observados no *Campus* Porangabuçu.

<i>Campus</i> Porangabuçu/Local	Data da Visita	Quantidade de espécimes observados
Prefeitura do <i>campus</i>	27/01/2021	01
Centro Acadêmico		01
Biomedicina		03
Estacionamento Rua Prof. Costa Mendes		03
Calçada Rua Cel Nunes de Melo		10
Departamento de Patologia		07
Odontologia		03
Departamento de Morfologia		04
Calçada Odontologia e Farmácia		04
Biblioteca		13
Fisioterapia		01
Odontologia - Clínicas		29/01/2021
Biotério	01	
Bloco Didático Prof ^o Ronaldo Ribeiro	05	
HUWC	13	
TOTAL		75

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na figura 9, temos o mapa com as árvores observadas durante as visitas em campo. Na imagem é possível notar o perímetro que cerca o *Campus* Porangabuçu. Vale ratificar que o *campus* encontra-se em um meio extremamente urbanizado e que dentro do perímetro indicado no mapa encontramos o complexo hospitalar, unidades didáticas, comércios e residências, que configuram o bairro e não necessariamente fazem parte dos prédios pertencentes à UFC, já a universidade parece conviver de forma simbiótica com as outras edificações.

5.2 Avaliação arbórea

O total de 358 árvores foram observadas e avaliadas, sendo 116 no *Campus* Benfica, 167 no *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra e 75 no *Campus* Porangabuçu. Além da quantidade de espécimes observados, no quadro 4 é possível verificar a quantidade de árvores indicadas à supressão, espécimes arbóreos indicados para redução de copa, espécimes avaliados para poda drástica, bem como retirada de tronco, áreas para replantio, árvores em bom estado e espécimes no terreno vizinho, mas que afetam de algum modo as áreas da UFC.

Quadro 4 - Sistematização dos dados coletados em campo, sendo apresentado os locais, seguidos das quantidades de árvores observadas. Legendas: AO: Árvores observadas; SP: Supressão; RC: Redução de Copa; PD: Poda Drástica; RT: Remoção de Tronco; LR: Possível Local para Replantio; BE: Bom estado; TV: Terreno vizinho.

Local	AO	SP	RC	PD	RT	LR	BE	TV
Campus Benfica	116	52	49	6	3	1	3	2
Arquitetura/Mauc	9	2	6		1			
Prex/Imprensa Universitária	6	2	2		1	1		
Casa Amarela/RU Benfica/CPASE	9	3	3				3	
CH1	16	5	7	2	1			1
CH2	21	14	6	1				
CH3/FCPC	15	5	8	2				
Direito	5	3	2					
Faced	15	4	11					
Feac	8	7		1				
Reitoria	5	3	2					
ReU 2216/TUPA	7	4	2					1
Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra	167	48	60	20		5	34	
Residência Universitária	27	16	6				5	
UFC-Infra	25	6	14	1			4	
PRPPG	9	4	3	1			1	
Administração CCA	7		3	2			2	
Entrada Humberto Monte	36	5	21	5			5	
Engenharia de Alimentos	55	16	10	9		4	16	
Núcleo de Desenvolvimento da Criança	8	1	3	2		1	1	
Campus Porangabuçu	75	27	29	19				
Prefeitura Porangabuçu	1	1						
Centro Acadêmico	1		1					
Biomedicina	3	1		2				
Estacionamento Rua Prof Costa Mendes	3	3						
Calçada Cel Nunes de Melo	10	3	4	3				
Departamento de Patologia	7	4	3					

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

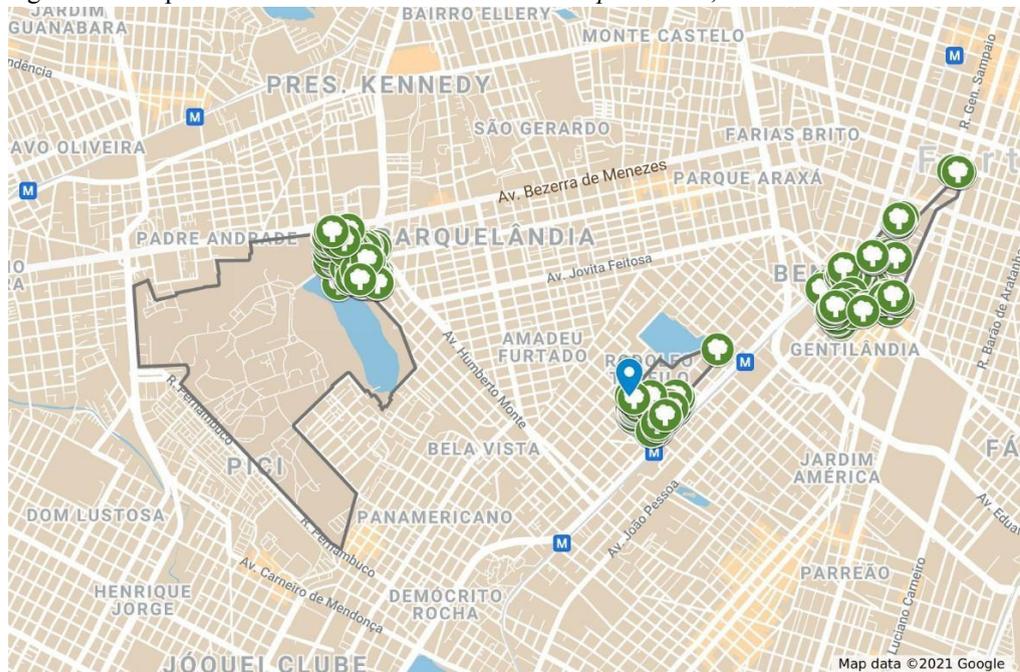
Quadro 4 - Sistematização dos dados coletados em campo, sendo apresentado os locais, seguidos das quantidades de árvores observadas. Legendas: AO: Árvores observadas; SP: Supressão; RC: Redução de Copa; PD: Poda Drástica; RT: Remoção de Tronco; LR: Possível Local para Replântio; BE: Bom estado; TV: Terreno vizinho (continuação).

Local	AO	SP	RC	PD	RT	LR	BE	TV
Odontologia	3	2	1					
Departamento de Morfologia	4		2	2				
Calçada Odontologia e Farmácia	4		4					
Biblioteca	13	2	6	5				
Fisioterapia	1	1						
Odontologia - Clínicas	6	3	1	2				
Biotério	1	1						
Bloco Didático - Profº Ronaldo Ribeiro	5		5					
HUWC	13	6	2	5				
TOTAL	358	127	138	45	3	6	37	2

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Além do levantamento da área estudada, e avaliação dos espécimes arbóreos, realizamos também o mapeamento das árvores avaliadas nos três *campi*, através do Google My Maps, sendo possível observar na figura 11.

Figura 11 - Mapeamento das árvores avaliadas nos *campi* da UFC, localizados em Fortaleza-CE.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para que a presença da árvore na via pública não venha a trazer transtornos e dissabores futuros, é necessário conhecer as suas características e seu comportamento

(DANTAS; SOUZA, 2004, p.6). Nesse sentido, torna-se necessário a realização de estudos para se possa conhecer a área a ser trabalhada.

5.2.1 *Campus Benfica*

No presente estudo, é possível observar que o elevado número de árvores indicadas para a supressão no CH2, trata-se da espécie *Azadirachta indica* A. Juss. (nim indiano), que pode ser observado na figura 12.

Figura 12 - Espécimes de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.) localizados no estacionamento do Centro de Humanidades 2 (CH2) - *Campus Benfica*.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

O nim indiano é uma espécie exótica que foi introduzida pela Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar), nos anos de 1986 e 1989, sendo sua lenha de boa qualidade (NEVES; CARPANEZZI, 2009). Contudo, estudos apontam que o pólen de *A. indica* é prejudicial às crias de operárias de *Apis mellifera* L. causando efeito nocivo e até mesmo letal às larvas criadas em laboratório à medida que se aumenta a sua participação na dieta das larvas (ALVES, 2010, p.111). Além disso, as flores de nim indiano (*A. indica*) são altamente tóxicas para as abelhas *A. mellifera* L., quando são fonte exclusiva de alimento (ALVES, 2010, p.94). Por isso, o plantio desta espécie deve ser desencorajado.

Um estudo realizado em dois bairros de Fortaleza, Benfica e Jardim América, identificou que 95% das árvores observadas eram espécies exóticas, com relevante destaque para o nim indiano (MORO; WESTERKAMP, 2011, p.796).

O outro aspecto negativo relacionado ao cultivo de exóticas é que algumas delas não só se reproduzem, como se espalham sem controle. Essas plantas exóticas chegam até às áreas de vegetação remanescente passando a competir com as plantas nativas (FORTALEZA, 2020, p.28).

Na figura 13 observamos o plantio de nim indiano em pneus reutilizados. Em trabalho realizado por Fagundes *et. al.* (2015, p.1170) foram feitas atividades de jardinagem reutilizando pneus, por meio da construção de canteiros de flores. Os pneus foram reutilizados para delimitar a área. Contudo, no CH2 essa reutilização foi feita de forma inadequada, visto que a árvore precisa de espaço para se desenvolver. Dessa forma é desaconselhado o plantio de árvores do modo como foi feito.

Figura 13 - Plantio de espécimes arbóreas em pneus reutilizados, no *Campus Benfica* (CH2). A- nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.); B - Ampliação da imagem A, com destaque para o pneu reutilizado.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Na Faculdade de Arquitetura observamos alguns coqueiros (*Cocos nucifera* Linn) em área de pouca circulação, nos fundos do prédio (Figura 14). Os coqueiros não são indicados para arborizar áreas de passeio, pois seus frutos podem causar danos aos transeuntes. Assim, é recomendada a sua substituição por árvores nativas, como ipê rosa (*Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.DC.), ipê roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos) e ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S.Grose) e pau-branco (*Auxemma oncocalyx* (Allemão) Taub.). É interessante ressaltar que a escolha da espécie deve ser realizada de acordo com alguns critérios, dentre eles o espaço disponível para o crescimento da árvore e a observância dos elementos urbanos para que se possa evitar conflitos.

Figura 14 - Coqueiro (*Cocos nucifera* Linn) na Faculdade de Arquitetura, em área de pouca circulação de pedestres.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Ainda na Faculdade de Arquitetura, encontramos alguns conflitos, como duas árvores plantadas em local onde comporta somente um exemplar, isto gera competição por recursos. Na arborização urbana devemos evitar esse tipo de conflito. Nos casos observados (figura 15), a recomendação foi a retirada do espécime menor.

Figura 15 - Árvores disputando o mesmo local. A - Conflito por espaço entre dois abacateiros (*Persea americana* Mill.) e um cajueiro (*Anacardium occidentale* L.); B - Conflito por espaço entre um cajueiro (*A. occidentale* L.) e um ipê (*Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S.Grose).



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Já na Faculdade de Economia, encontramos conflitos com o pilar de sustentação de uma edificação. O pilar apresentava muitas fissuras. Indicamos a realização de uma consultoria com um profissional especializado (engenheiro civil) para avaliar se houve algum dano, para que logo em seguida fosse realizada a supressão da palmeira. Na figura 16 é possível observar a palmeira próxima a edificação, por diferentes ângulos.

Figura 16 - Palmeira em local inapropriado, gerando conflito com o pilar da edificação.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Após a etapa de avaliação, foi recomendada a execução das sugestões, principalmente nos locais em que indicavam algum tipo de ameaça. Segundo Gonçalves, Stringheta e Coelho (2007, p.3), o risco em um acidente com árvores é potencializado pelo objeto que será atingido na queda. Quando o risco do dano é apenas material, este é considerado menor.

É importante lembrar que a realização da supressão das árvores, implica na realização de um plano de compensação, sendo este termo utilizado, no Direito Ambiental, para veicular diferentes formas de se contrabalançar uma perda ambiental (ABDALLA, 2014, p.22). No caso específico da supressão de árvores, essa área deve ser regulamentada pela Instrução Normativa da SEUMA Nº 06, 24 de novembro de 2020, que regulamenta os procedimentos para a expedição de Autorização de Supressão e Transplântio Vegetal, Manejo de Fauna Silvestre no Município de Fortaleza.

Durante nosso estudo, apontamos algumas árvores que devem ser suprimidas, paralelamente a essas indicações, apontamos alguns locais que podem ser destinados à área de compensação ou áreas de replântio. Sendo localizados nos campi Benfica (Figura 17) e Pici Prof. Prisco Bezerra.

Figura 17 - Espaço localizado no *Campus* Benfica. O referido local sugerido para ser utilizado como área compensação ou replantio.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

A avaliação de árvores urbanas para fins de supressão tem sido uma preocupação constante para os técnicos, porque implica, quase sempre, em uma decisão que envolve o patrimônio e a vida de terceiros (GONÇALVES; STRINGHETA; COELHO, 2007, p.3). O fator “risco de queda” é sem dúvida, determinante na supressão de árvores, embora medidas técnicas como a utilização de mecanismos de sustentação possam, em muitos casos, evitar a supressão (GONÇALVES; STRINGHETA; COELHO, 2007, p.18).

5.2.2 *Campus do Pici Professor Prisco Bezerra*

Já no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra, encontramos um local bastante arborizado, com espécimes de flora e fauna presentes no remanescente de Mata de Tabuleiro (FORTALEZA, 2016) que compõem a ARIE da Matinha do Pici. Neste *campus* encontramos árvores centenárias que são símbolos importantes para a história e a memória da UFC, como o exemplar de Tamarindo (*Tamarindus indica* L.) que fica no acesso para pedestre da avenida Mister Hull (Figura 18). A partir da placa afixada para a comemoração dos 75 anos da Escola de Agronomia (1918-1993), do lado inferior direito da figura 18, podemos contabilizar mais de 100 anos da árvore.

Dessa forma, podemos incluir na lista de motivos para a permanência das árvores no meio urbano, a questão da preservação da memória e todo o simbolismo histórico que ela representa.

Figura 18- Exemplar de Tamarindo (*Tamarindus indica* L.) no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra, localizado ao lado do prédio histórico da Faculdade de Agronomia da UFC.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Verificamos que no *Campus* do Pici, há uma quantidade significativa de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.), alguns deles foram observados nas proximidades do prédio histórico da Faculdade de Agronomia (Figura 19), que atualmente funciona o centro administrativo do Centro de Ciências Agrárias (CCA).

Figura 19- Exemplar de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.) se estabelecendo na entrada de pedestre da avenida Mister Hull, no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra. A - nim indiano crescendo em local adverso; B - Espécimes de nim indiano se estabelecendo próximo ao centro administrativo do Centro de Ciências Agrárias (CCA).



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Um outro ponto observado foi a presença de árvores próximas à rede de esgoto e coleta de águas pluviais. Esses pontos merecem uma atenção especial, para que o crescimento das raízes não comprometa a função da caixa de coleta. No momento da visita, foi possível perceber a presença de raízes em uma dessas caixas (Figura 20).

Figura 20 - Presença de árvores próximas à rede de coleta de águas pluviais no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra. Em destaque o interior da caixa de coleta repleta de raízes.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Ainda no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra, encontramos exemplos de áreas de infiltração pequenas e espécimes arbóreos próximos às edificações, como mostrado na figura 21 A. Um dos preceitos básicos para o sucesso da arborização em vias públicas é a permeabilização e aeração do solo no entorno das árvores plantadas (FORTALEZA, 2020, p.64). Ainda segundo o Manual de Arborização da cidade de Fortaleza, as árvores deverão ser implantadas numa área permeável, seja na forma de canteiro, faixa ou piso drenante, que permita a infiltração da água e a aeração do solo. Outro ponto de destaque diz respeito à sinalização em piso tátil de alerta para garantir os requisitos mínimos de acessibilidade e mobilidade (FORTALEZA, 2020, p.65).

Encontramos também a presença de um antiga grade que fazia a divisão entre o terreno da universidade e a avenida Humberto Monte. O registro foi realizado e pode ser observado na figura 21 B. Além disso, essa imagem potencializa a questão da preservação da memória do local, e como a arborização urbana tem um papel importante para retratar esses aspectos históricos.

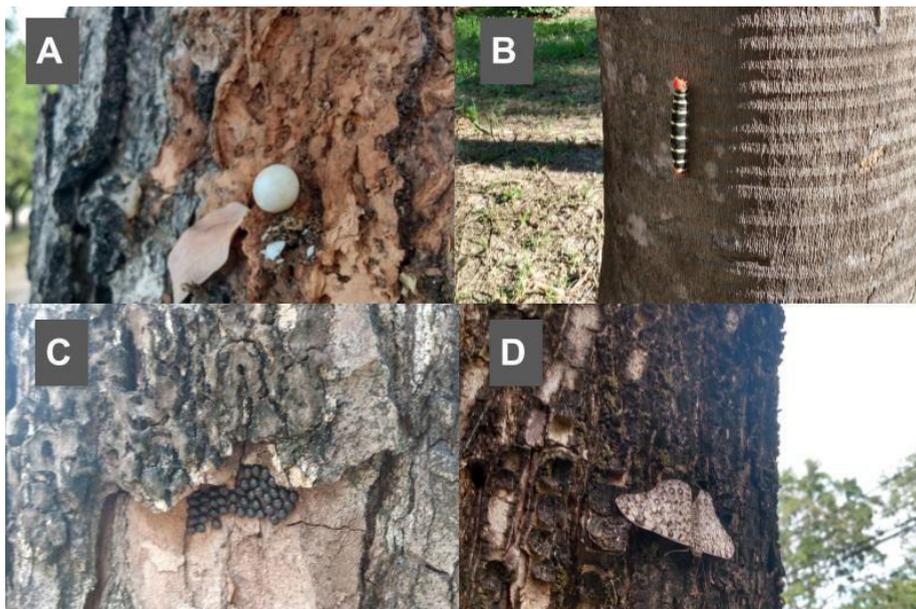
Figura 21 - A - Palmeira próxima à edificação e com área de infiltração pequena; B - Troco de um árvore entrelaçado com um antiga grade que fazia a divisão entre o terreno do *campus* e a Av. Humberto Monte.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Durante as visitas realizadas no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra, encontramos alguns exemplares da fauna local, como pequenos mamíferos, pássaros, répteis e insetos. Alguns deles conseguimos realizar o registro fotográfico (Figura 22).

Figura 22 - Registros fotográficos dos exemplares da fauna encontrada no *Campus* do Pici Prof. Prisco Bezerra.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

5.1.3 Campus Porangabuçu

No *Campus* Porangabuçu, também foi observado um elevado número de indicações para supressão de espécimes. Do total analisado, 75 árvores, 29 apresentaram indícios para a supressão, perfazendo 38% do total de árvores observadas. É possível que este cenário esteja relacionado com a questão da compactação e impermeabilização do solo, principalmente por conta do alto tráfego de veículos automotores, bem como áreas de estacionamento (Figura 23 A).

Figura 23 - Área de estacionamento arborizada pertencente ao Hospital Universitário Walter Cantídio. A- Mungubeira (*Pachira aquatica* Aubl.) ao centro da imagem; B - Destaque para gomose presente na mungubeira.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

A impermeabilização do solo nas cidades é um fenômeno bastante conhecido e causa impactos sobre a capacidade de recarga do lençol freático e sobre as enchentes e as enxurradas que atingem as cidades. O crescimento radicular e a deposição de matéria orgânica aumentam a capacidade e a taxa de infiltração da água no solo. Ao mesmo tempo, as copas das árvores protegem o solo do impacto das gotas de chuva, de modo que ele mantém melhor permeabilidade (NICODEMO; PRIMAVESI, 2009, p.22).

No estacionamento do Hospital Universitário Walter Cantídio foi identificado que muitos dos exemplares arbóreos presentes, apresentavam uma condição fitossanitária não adequada, como a presença de gomose (figura 23 B). A gomose de *Phytophthora* se caracteriza por ser uma doença que ocorre no tronco, não se verificando sintomas nos ramos e nas raízes. As lesões surgem na casca desde a região do colo, até as porções superiores do

tronco, podendo atingir o lenho. São de tamanhos variados e podem apresentar ou não exsudação de goma (SANTOS; LUZ, 2007, p.114).

No *Campus* Porangabuçu encontramos um exemplar de Jambo (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry) que ao redor dele estava totalmente impermeabilizado (Figura 24). Indicamos à equipe de manutenção daquele local que essa ação não deveria ser realizada e orientamos a remoção do concreto, para que a área ao redor da árvore estivesse totalmente permeável.

Figura 24 - Espécime arbóreo encontrado no *campus* Porangabuçu, com sua área de infiltração totalmente impermeabilizada. A - Vista total do exemplar de Jambo (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry), B - destaque para a área ao redor da árvore totalmente impermeabilizada.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Em estudo realizado em Aracaju-SE, Santos *et. al.* (2015, p.760) encontraram que o tipo de pavimentação predominante ao redor das árvores (área de drenagem) foi a cobertura de terra/grama presente em 90% das vias avaliadas e 10% estavam pavimentadas com cimento. Os autores afirmam que o ideal era que 100% dos canteiros das árvores apresentassem o tipo de pavimentação terra/grama, pois a pavimentação com cimento impede a infiltração da água na área ocupada pela árvore, podendo ocasionar problemas de déficit hídrico e ausência de aeração das raízes.

Alguns conflitos entre os elementos que configuram a paisagem urbana e as árvores foram encontrados no *Campus* Porangabuçu. Foi possível observar a desarmonia entre as árvores e a rede elétrica, falta de áreas de infiltração e conflitos com as edificações. Todos os exemplos citados podem ser visualizados na figura 25.

Figura 25 - Conflitos identificados no *Campus* Porangabuçu. A - Árvore em conflito com a rede elétrica e bem próxima a um transformador; B - Árvore com pouca área de infiltração e em conflito com a rede elétrica; C - Árvore em conflito com a rede elétrica e bem próxima à edificação.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Ademais, Paiva *et. al.* (2010, p.154) afirmaram que as calçadas pavimentadas representam para as árvores, o local mais estressante do sítio urbano, estando sujeitas às condições mais adversas. Os autores reiteram que a impermeabilização das calçadas dificulta as trocas de água e gases do solo com a atmosfera e vice-versa, elimina a ciclagem de nutrientes e expõe as árvores aos mais diversos danos físicos.

Nas Clínicas de Odontologia da UFC percebemos a presença de árvores de grande porte em corredores de ventilação (Figura 26). Esses corredores são lugares pequenos que limitam o crescimento dos espécimes, gerando competição por espaço com outros elementos que configuram a paisagem urbana. No caso específico deste local, observamos que uma poda drástica já tinha sido realizada anteriormente (Figura 26 B), possivelmente por conta dos conflitos da árvore com a edificação. O recomendado para estes lugares são espécimes de pequeno porte ou arbustivas.

Para Jardim e Ubelino (2020) o conhecimento da localização e a classificação das áreas verdes no espaço urbano é de fundamental importância para que os responsáveis pelo poder público possam direcionar suas ações no controle, manutenção e ampliação dessa área.

Figura 26 - Corredores de ventilação das Clínicas de Odontologia da UFC com árvores de grande porte. A - Visão geral do corredor; B - Destaque para indícios de poda drástica feita anteriormente; C - Detalhe das raízes em conflito com caixas coletoras de águas pluviais.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Nicodemo e Primavesi (2009, p.28) afirmam que o estresse mais intenso provoca redução no tempo de vida das árvores urbanas. A poluição do ar e do solo são fatores estressantes, bem como a menor disponibilidade de água no solo impermeabilizado e as podas. Estas realizadas sem critério técnico pode não ser benéfica ao exemplar arbóreo.

Já na calçada do Departamento de Patologia e Medicina Legal observamos um exemplar de ipê com algumas amarrações no tronco da árvore (Figura 27).

Figura 27 - Conflitos identificados no *Campus* Porangabuçu. A - Procedimento de retirada de cordas que apertavam o tronco de árvore localizada na calçada do Departamento de Patologia e Medicina Legal; B - Detalhe da marca no tronco após retirada das cordas.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

As cordas amarradas de forma firme na árvore poderiam gerar um anelamento, que é uma técnica da Silvicultura que visa a eliminação de árvores. É empregada para propiciar maior penetração de luz e reduzir a concorrência por nutrientes, favorecendo assim o desenvolvimento das plantas das espécies desejáveis (CARVALHO, 1981, p.5). Contudo, esse não era o objetivo, por isso retiramos essas cordas que cercavam e apertavam o tronco do espécime.

Na calçada da Biblioteca de Ciências da Saúde - UFC, encontramos um nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.), recém plantado com um protetor de muda, aparato comumente utilizado na arborização urbana no plantio de mudas (Figura 28 A). Naquela ocasião foi apontada para a equipe que estava em campo a questão de não plantar espécies exóticas, principalmente o nim indiano. Logo em seguida, os vendedores ambulantes que estavam nas proximidades se identificaram e relataram que haviam realizado essa iniciativa. Eles afirmaram que haviam plantado com o objetivo de ter uma sombra, que seria propiciada pela árvore. Foi explicado, de forma breve, aos vendedores os motivos pelos quais não devemos plantar a referida espécie exótica.

Figura 28 - Iniciativas populares de plantio identificadas no *Campus* Porangabuçu. A- Plantio de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.); B - Após breve explicação sobre o não plantio de espécies exóticas, voltamos ao local e encontramos um plantio de palmeiras.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Alguns meses depois, passamos novamente pelo local e observamos a mudança realizada ali (Figura 28 B). Realizamos o registro, contudo como era em um dia e horário diferente, não encontramos os vendedores para confirmar se essa mudança tinha participação

deles. Durante as visitas percebemos a importância de se trabalhar de forma coletiva, envolvendo principalmente as pessoas que usufruem dos espaços arborizados. Nesse sentido, compreendemos o papel da Educação Ambiental para o sucesso da arborização urbana.

Além da atividade de avaliação das árvores, foi realizada também orientações para a equipe de poda da UFC. Nesse momento, foi possível orientar, sanar dúvidas e trocar informações com a equipe (figura 29). Uma ocasião que merece ser repetida periodicamente, podendo até ser pensado e planejado um curso de aperfeiçoamento para os procedimentos realizados na arborização urbana.

Figura 29 - Orientações para a equipe de poda da UFC antes da realização de atividades no *Campus* Porangabuçu.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

5.3 Mapeamento das árvores próximas à rede elétrica de média tensão

O mapeamento e georreferenciamento das árvores próximas à rede de média tensão foi realizado nos meses de junho e julho de 2021. Foram mapeadas 499 árvores ao longo dos três ramais da rede elétrica de média tensão localizada no *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra, em Fortaleza (Figura 30).

As classes de tensão se caracterizam pelo risco substancial de choque elétrico (COELHO JR, 2019). Segundo o Procedimento de Distribuição (PRODIST I, 2008), elaborado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), temos as seguintes classes de tensão: Baixa tensão (BT) – Tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1 kV.

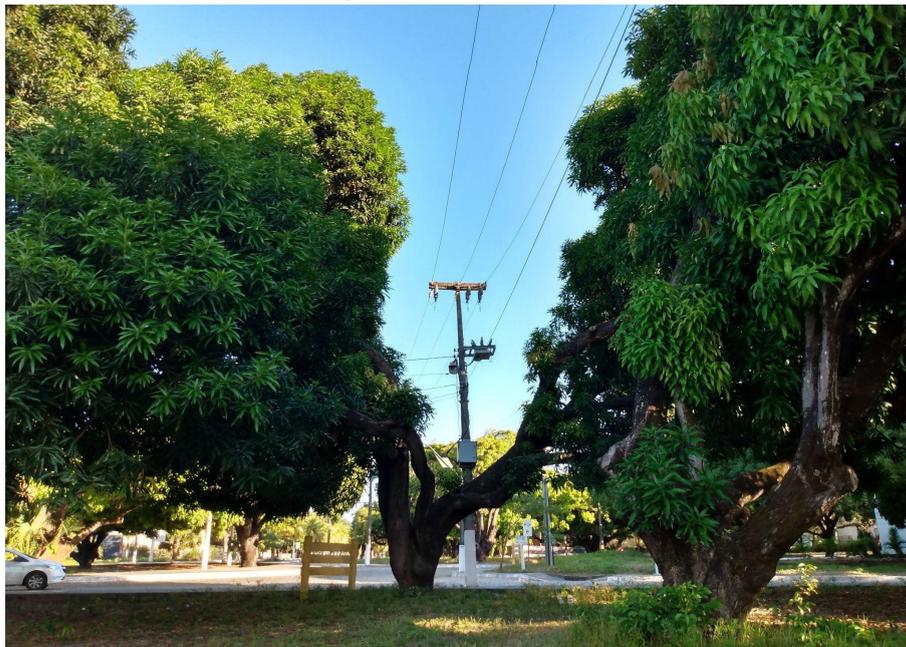
Figura 31 - Árvores próximas à rede elétrica de média tensão no *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra, Fortaleza-CE.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Para evitar esses conflitos, a poda de manutenção preventiva é uma medida importante que deve ser realizada. Um exemplo desse tipo de poda, que pode ser observada no *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra, na figura 32, a árvore se adaptou bem à intervenção e ficou em harmonia com a rede elétrica.

Figura 32 - Exemplo de poda realizada para evitar conflito com a rede elétrica de média tensão no *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra, Fortaleza-CE.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

Segundo Silva (2016, p.38) a queda de árvores pode ocorrer devido à falta de manutenção dos órgãos responsáveis pela poda de árvores e outros motivos. O autor afirma ainda que quando essas árvores caídas atingem as linhas de alimentação, provocam um curto circuito imediato. Além disso, haverá perda de carga, deixando os consumidores sem energia.

Por isso, o local de plantio deve ser escolhido observando a paisagem urbana e seus elementos, como a rede elétrica, para evitar conflitos no desenvolvimento da árvore, como podemos observar na figura 33.

Figura 33- Exemplo de conflito entre a arborização e a rede de média tensão no *Campus* do Pici Professor Prisco Bezerra.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2021).

O georreferenciamento surge como uma possibilidade de se trabalhar com a prevenção e assim evitar possíveis acidentes. Justino *et al.* (2019) aplicaram essa ferramenta para trabalho com arborização urbana em Patos-PB, mostrando ser eficiente para este uso. Porto (2017, p.49) afirma que a criação de um banco de dados georreferenciados é uma eficiente ferramenta para a gestão da arborização viária, podendo ser expandido para todas as áreas verdes da cidade e disponibilizado para acesso e consulta de toda a comunidade, por meio de sites interativos.

O autor Pinto (2019, p.17) ressalta a importância de elaborar um mapeamento das árvores, preferencialmente de forma georreferenciada. No estudo em questão, os autores trabalham para planejar a substituição gradual da *Azadirachta indica* A. Juss (nim indiano). É

interessante salientar que o georreferenciamento é uma ferramenta importante que auxilia a gestão ambiental no planejamento de diversas atividades vinculada a arborização urbana.

Assim, é sugerido que se produza um cronograma de visitas periódicas para avaliar as condições dos espécimes arbóreos, principalmente os que estão localizados próximos à rede de distribuição. Desse modo, as árvores georreferenciadas, próximas da rede elétrica de média tensão, devem ser supervisionadas regularmente. Contribuindo assim para a manutenção da convivência harmônica entre rede elétrica e árvores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos estudos realizados no presente trabalho, foi possível observar alguns pontos importantes, no processo de arborização urbana da Universidade Federal do Ceará, como: a presença de árvores exóticas da espécie *Azadirachta indica* A. Juss. (nim indiano); impermeabilização da área de berço das árvores; presença de fitopatologias e plantio de árvores em áreas inadequadas, gerando conflito com as edificações, a rede elétrica, a rede de esgoto, os pedestres e os veículos automotores.

Para enfrentar esses obstáculos encontrados, realizamos algumas sugestões. No caso dos espécimes de nim indiano, remoção destas, visto que ainda encontram-se em desenvolvimento, podendo esta ação ser executada de forma rápida. Além disso, recomendamos também a substituição dos exemplares removidos por árvores nativas, como Pau-branco ou Ipês, observando sempre o espaço de plantio para o desenvolvimento de cada espécime.

Com relação a impermeabilização das áreas de infiltração próximo à raiz das plantas, é preciso realizar a remoção do concreto para deixar um espaço considerável no entorno da árvore para que ocorra a infiltração da água. Já os espécimes com fitopatologias, deve-se realizar o tratamento adequado, sob orientação de um profissional especializado.

No que diz respeito aos conflitos gerados pelo plantio de árvores em locais inadequados, é preciso solucionar essa problemática, mas sobretudo pensar em ações preventivas, como observar as condições do local que receberá a árvore, bem como o porte da espécie a ser plantada.

Além disso, propomos outras sugestões como, a criação de um cronograma de visitas periódicas para verificar o estado das árvores. Contudo, por conta da reduzida equipe que atua nessa atividade na universidade, sugerimos que sejam realizadas parcerias com os cursos de graduação, de áreas afins, para contar com a participação dos estudantes. Os alunos teriam mais vivências em sua formação e a equipe que gere a manutenção das áreas verdes nos *campi* poderia contar com o auxílio desses futuros profissionais.

Ademais, como esta pesquisa foi realizada nos *campi* de Fortaleza, recomenda-se que seja feito nos *campi* do interior, para que se possa ter uma visão completa do processo de arborização urbana nos *campi* do interior.

Um ponto a ser ressaltado, é que a partir da realização do mapeamento e do georreferenciamento das árvores próximas à rede de média tensão, este estudo deixa um

banco de dados importante, que pode ser utilizado pelos órgãos responsáveis pela manutenção das áreas verdes nos *campi*.

Por fim, considerando o cenário encontrado nos *campi* da universidade, percebemos a necessidade da construção de um documento norteador, como um manual, cartilha ou guia de arborização, com informações e orientações relevantes sobre a arborização urbana, em especial das condições dentro dos *campi* da UFC. Para isso, é interessante que se forme uma comissão multidisciplinar para debater e propor soluções de forma colaborativa. Assim, o presente estudo sugere a construção desse documento.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, Sandra Elis. **Caracterização da supressão vegetal e proposta de compensação ambiental para a implantação da linha de transmissão 500 KV Araraquara 2–Taubaté**. 2014. 64f. Trabalho de conclusão de curso. MBA em Gestão Ambiental. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em:

<<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/46923/R%20-%20E%20-%20SAN%20DRA%20ELIS%20ABDALLA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>> Acesso em: 16 jul.2021.

ALBUQUERQUE, Marina Macêdo Gomes. **A arborização urbana como uma política pública sustentável: Um estudo do plano de arborização de Fortaleza**. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em:

<<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/35696>> Acesso em: 7 jul 2021.

ALVES, José Everton. **Toxicidade do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.: Meliaceae) para *Apis mellifera* e sua importância apícola na caatinga e mata litorânea cearense**. 2010. 141 f. Tese (doutorado em zootecnia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2010. Disponível em:<<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/17036>> Acesso em 31 jul. 2021.

BONAMETTI, João Henrique. Arborização urbana. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 19, n. 36, p. 51-55, 2020. Disponível em:<<http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatestes/article/view/1412>> Acesso em: 25 jul. 2021.

BRASIL, 1954. Lei nº2.373, cria a Universidade do Ceará, com sede em Fortaleza e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L2373.htm> Acesso em: 21 jul 2021.

CARVALHO, Joao Olegario Pereira de. Anelagem de árvores indesejáveis em floresta tropical densa na Amazônia. **Embrapa Amazônia Oriental-Séries anteriores (INFOTECA-E)**, 1981. Disponível em:
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/378562/1/CPATUBP22.pdf>> Acesso em: 09 set 2021.

CEARÁ, Instrução normativa 02/2018 - Lista de espécies nativas recomendadas para ações de florestamento e reflorestamento no estado do Ceará. Disponível em:
<<https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2019/03/IN-02-2018.pdf>> Acesso em 16 jul. 2021.

COELHO JR, WILSON. **Estudo da rede de média tensão no Centro de Tecnologia da UFRJ**. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da UFRJ. 2019. Disponível em:
<<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10027899.pdf>> Acesso em 02 ago. 2021.

COSTA, Carlos Germano Ferreira. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA PARTICIPAÇÃO POPULAR NO PROCESSO DE ARBORIZAÇÃO URBANA NA CIDADE DE FORTALEZA (CE). **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**, v. 7, n. 2, p. 35-50, 2015. Disponível

em:<<https://periodicos.unifap.br/index.php/pracs/article/download/674/carlosv7n2.pdf>>
Acesso em 09 jun. 2023.

DAINESE, Renata Cilene. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao estudo temporal do uso da terra e na comparação entre classificação não supervisionada e análise visual. 2001. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90651/dainese_rc_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 10 set 2021.

DANTAS, Ivan Coelho; SOUZA, Cinthia Maria Carlos de. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. **Revista de biologia e ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 2004. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/500/50040205.pdf>> Acesso em: 28 jul. 2021.

FAGUNDES, Joice Feil, BANDEIRA, Giseli Luisa; SIQUEIRA, André Boccasius; NEIS, Franciele Antonia; KONFLANZ, Tais Lazzari. Arborização e jardinagem na escola municipal de ensino fundamental Assis Brasil em Palmeira das Missões–RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Santa Maria, RS. Vol. 19, n. 2 (maio/ago. 2015), p. 1162-1173.**, 2015. Disponível

em:<<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/182823>> Acesso em 09 set 2021.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. Oficina de textos, 2018.

FORTALEZA. Lei nº 10463 de 31 de março de 2016. Dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE da Matinha do Pici, e dá outras providências. Disponível em: <<https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/ta/349/text?>> Acesso em 31 jul. 2021.

FORTALEZA. Lei Ordinária nº 10.619 de 10 de outubro de 2017. Dispõe sobre Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza e dá outras providências. Disponível em:<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/lei_ordinaria_n_10.619_de_10_de_outubro_de_2017.pdf> Acesso em 11 jun. 2023.

FORTALEZA. **PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE FORTALEZA**. 2019. Disponível em:

<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/minuta_plano_de_arborizacao_consulta_publica.pdf> Acesso em: 09 jun. 2023

FORTALEZA. **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza**. 2020. Disponível em: <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/manual_arborizacao.pdf> Acesso em 31 jul. 2021.

GIUDICE, Dante Severo; JESUS, Vera Lucia dos Santos de. Arborização urbana no Município de Paulo Afonso–Bahia: algumas sugestões de manejo. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 12889-12912, 2021. Disponível em:

<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24253>> Acesso 31 jul 2021.

GONÇALVES, Wantuelfer; STRINGHETA, Ângela Cristina Oliveira; COELHO, Lívia Lopes. Análise de árvores urbanas para fins de supressão. **Revista da Sociedade Brasileira**

de **Arborização Urbana**, v. 2, n. 4, p. 1-19, 2007. Disponível em:
<<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66334/38185>> Acesso em 20 jan. 2021.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Arborização de vias públicas: IBGE, Censo Demográfico 2010. Disponível em:
<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/96/cd_2010_entorno_domicilios.pdf>
Acesso em 06 ago 2021.

JARDIM, Jamila Paula; UMBELINO, Glauco. Mapeamento de áreas verdes e da arborização urbana: estudo de caso de Diamantina, Minas Gerais. **Revista Espinhaço| UFVJM**, p. 28-39, 2020. disponível em: <<http://revistaespinhaco.com/index.php/journal/article/view/311>>
Acesso em 04 ago 2021.

JUSTINO, Sérgio Túlio Pereira et al. Composição e Georreferenciamento da Arborização Urbana no Distrito de Santa Gertrudes, em Patos–PB. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 13, n. 3, p. 24-35, 2019. Disponível em:
<<https://core.ac.uk/download/pdf/328080328.pdf>> Acesso em 03 ago 2021.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingues. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005. Disponível em:<<https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/157/185>> Acesso em 28 jul 2021.

MARQUES, Virna Braga. **Árvores nativas e exóticas usadas como ornamentais no Campus do Pici**. 2005. 42 f. Monografia (graduação) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza-CE, 2005.

MORO, Marcelo Freire; WESTERKAMP, Christian. The alien street trees of Fortaleza (NE Brazil): Qualitative observations and the inventory of two districts. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, p. 789-798, 2011. Disponível em:
<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982011000400789&script=sci_arttext>
Acesso em: 06 ago 2021.

MOTA, Mariana Pereira; ALMEIDA, Luiz Fernando Rolim de. Características da arborização na região central do município de Coxim, MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 1, p. 01-24, 2011. Disponível em:<<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66386/38230>> Acesso em 26 jul. 2021.

NEVES, Edinelson José Maciel; CARPANEZZI, Antonio Aparecido. Prospecção sobre o cultivo do nim (*Azadirachta indica*) no Brasil. **Embrapa Florestas-Documents (INFOTECA-E)**, 2009. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/657534/1/Doc185.pdf>> Acesso em 31 jul. 2021.

NICODEMO, M. L. F.; PRIMAVESI, O. Por que manter árvores na área urbana?. **Embrapa Pecuária Sudeste-Documents (INFOTECA-E)**, 2009. Disponível em:
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/82803/1/Documentos89.pdf>> Acesso em 03 ago 2021.

NOBRE, Carlos A.; SAMPAIO, Gilvan; SALAZAR, Luis. Mudanças climáticas e Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 3, p. 22-27, 2007. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252007000300012&script=sci_artt_ext&tlng=en> Acesso em 10 set 2021.

OLIVEIRA, Angela Santana; SANCHES, Luciana; MUSIS, Carlo Ralph de; NOGUEIRA, Marta Cristina de Jesus Albuquerque. Benefícios da arborização em praças urbanas- o caso de Cuiabá/MT. 2013. Disponível em: <<https://www.academia.edu/download/52300191/7695-35199-2-PB.pdf>> Acesso em 06 ago 2021.

PAIVA, Ary Vieira; LIMA, Anderson Bryan Miranda; CARVALHO, Anelena; M. JUNIOR, Arnaldo; GOMES, Aruan; MELO, Cassia S; FARIAS, Clarice O.; REIS, Cledson, BEZERRA, Clivia; S. JUNIOR, Elias; MACEDO, Erivania; LIMA, Erivelton S.; SOBRINHO, Fabricia; SILVA, Francelino M.; BOMFIM, José Caldio; S. JUNIOR, Lino; CORREA, Mayara; DUMONT, Marcio L.; ISAAC JUNIOR, Marcos A. PANTOJA, Nara V.; DAVILA, Raimundo M.; GABRIEL, Ranieldo; SILVA, Renato A.; CUNHA, Renato M.; OLIVEIRA, Renato S.; DIAS, Robelson; NICHELI, Sara P.; COSTA, Solaine; SOUZA, Tatianne C.; PEREIRA, Tersio F.; CASTELO, Zairon; FERRARI, Zeina S. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66256/38131>> Acesso em 05 ago 2021.

PINTO, Flávia. Análise da Arborização Urbana na área Central do Município de Quixadá. **Encontros de Iniciação Científica UNI7**, v. 9, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://www.uni7.edu.br/periodicos/index.php/iniciacao-cientifica/article/view/999>> Acesso em 21 jul 2021.

PIRES, Núbia Alves Mariano Teixeira; MELO, Marina da Silva; OLIVEIRA, Danilo Elias de; XAVIER-SANTOS, Solange. A arborização urbana do município de Goiandira/GO—caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66312/38167>> Acesso: 28 jul. 2021.

PONTE, Sebastião Rogério. **Fortaleza Belle Époque: reformas urbanas e controle social (1860-1930)**. 5. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2014. 220 p.

PORTO, Leticia Rosim. **Georreferenciamento e processamento de imagens de sensoriamento remoto aplicados à análise da arborização urbana em Londrina**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12093>> Acesso em 02 ago 2021.

PRODIST. Procedimentos de distribuição de energia elétrica no sistema elétrico nacional, MÓDULO 1. ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica -, 2018 Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656827/14866914/M%C3%B3dulo1_Revis%C3%A3o10/f6c63d9a-62e9-af35-591e-5fb020b84c13> Acesso em 02 ago. 2021.

REIS, Ivonilde Mendes Falcão. Uma avaliação da expansão dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará: uma análise do período de 2008 A 2011. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/9986>> Acesso em 04 ago 2021.

RESENDE, Eliana de Goes. Memórias da Administração da Enfermagem de um Hospital de ensino em Fortaleza-Ce:(RE) construção a partir da história oral. 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/7996>> Acesso em 06 ago 2021.

RIBEIRO, Wagner Costa. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. **Parcerias estratégicas**, v. 27, p. 297-321, 2008. Disponível em: <[https://research.fit.edu/media/site-specific/researchfitedu/coast-climate-adaptation-library/lat-in-america-and-caribbean/brazil/Ribeiro.--2008.--CC-Impact-in-Brazilian-Cities.--\[POR\].pdf](https://research.fit.edu/media/site-specific/researchfitedu/coast-climate-adaptation-library/lat-in-america-and-caribbean/brazil/Ribeiro.--2008.--CC-Impact-in-Brazilian-Cities.--[POR].pdf)> Acesso em 10 set 2021.

RICHARDS, John A.; RICHARDS, J. A. **Remote sensing digital image analysis**. Berlin: springer, 1999. Disponível em: <<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-82327-6>> Acesso em 06 ago 2021.

RODOLFO, Renato Mesquita. A Universidade (Federal) do Ceará entre o Benfica e a Gentilândia: espaços, lugares e memórias (1956-1967). 2015. 168f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em História, Fortaleza (CE), 2015. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/13196>> Acesso em 06 ago 2021.

RODRIGUES, C. A. G. et al. Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS. **Embrapa Pantanal-Documentos (INFOTECA-E)**, 2002. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/810730/1/DOC42.pdf>> Acesso em 03 ago 2021.

SAMPAIO, André Cesar Furlaneto; DUARTE, Felipe Galvão; SILVA, Emanuel Giovanni Cafofo; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos De; BLUM, Christopher Thomas. Avaliação de árvores de risco na arborização de vias públicas de Nova Olímpia, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 2, p. 82-104, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66278/38151>> Acesso em 20 jan 2021.

SANTAMOUR JR, Frank S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. C. Elevitch, **The Overstory Book: Cultivating connections with trees**, p. 396-399, 2004. Disponível em: <<http://www.tree-care.info/mhattachments/pdficoI0kyRZI.pdf>> Acesso em 28 jul. 2021.

SANTOS, Álvaro Figueredo dos; LUZ, Edna Dora Martins Newman. A gomose da acácia-negra no Brasil: a review. **Summa Phytopathologica**, v. 33, p. 113-118, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sp/a/kX3SwDGtwZTfyjvWrcw843L/?lang=pt>> Acesso em: 09 set 2021.

SANTOS, Carla Zoaid Alves dos; FERREIRA, Robério Anastácio; SANTOS, Leila Rafaela; SANTOS, Lívia Isabela; GOMES, Silvio Henrique; GRAÇA, Dalva Angélica Santos da. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 751-763, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cflo/a/4HGfBygnJK4FfBxM3ZycWx/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 08 set 2021.

SCHUCH, Mara Ione Sarturi. Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias. 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9600>> Acesso em 19 jul 2021.

+SEUMA. **Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente**. 2020. Disponível em: <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-especifica/instrucao_normativa_n_6_de_2020_supressao_vegetal.pdf> Acesso em 04 ago 2021.

SILVA, Maurício Dias Paixão da. **Prevenção de Acidentes nas Instalações Elétricas**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Elétrica) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UFRJ. Escola Politécnica, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10017749.pdf>> Acesso em: 02 ago 2021.

SOARES JR, Antonio Alberto Benevides. **Levantamento das espécies arbóreas da arborização urbana do Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/36604>> Acesso em: 15 jul 2021.

UFC. **Universidade Federal do Ceará**. 2019 Disponível em: <<https://www.ufc.br/noticias/noticias-de-2019/12761-observatorio-ambiental-convida-para-criacao-do-plano-de-manejo-da-matinha-do-pici>> Acesso em 03 ago 2021.

UFC. **Universidade Federal do Ceará**. 2021. Disponível em: <<https://www.ufc.br/a-universidade>> Acesso em 03 ago 2021.

UFC. **Universidade Federal do Ceará**. 2021. Disponível em: <<https://www.ufc.br/a-universidade/conheca-a-ufc/56-area-fisica-da-ufc>> Acesso em 03 ago 2021.

VELASCO, Giuliana Del Nero. **Arborização viária X sistemas de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-10092003-152108/en.php>> Acesso em: 29 jul. 2021.

VELASCO, Giuliana Del Nero; LIMA, Ana Maria Liner Pereira; COUTO, Hilton Thadeu Zarate do. Análise comparativa dos custos de diferentes redes de distribuição de energia elétrica no contexto da arborização urbana. **Revista Árvore**, v. 30, p. 679-686, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rarv/a/zvFw3HnfyjLhbJZhLcQLJTc/abstract/?lang=pt&format=html&stop=next#>> Acesso em: 29 jul 2021.

VIEIRA, Leonardo Rogério. Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará: da criação aos dias atuais. 2016. 64 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/48084>> Acesso em: 06 ago 2021.

XANXERÊ. Secretaria de Políticas Ambientais. Manual da Arborização Urbana de Xanxerê. Xanxerê: Secretaria Municipal, 2009. 20p. Disponível em:

<https://static.fecam.net.br/uploads/250/arquivos/307939_MANUAL_DO_MANEJO_DA_ARBORIZACAO_URBANA_DE_XANXERE.pdf> Acesso em: 04 ago 2021.