



POLÍTICA DE ARBORIZAÇÃO DA UFC



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

POLÍTICA DE ARBORIZAÇÃO DA UFC

Diretrizes para a harmonização
da paisagem natural e da
paisagem construída



Imprensa
Universitária
UFC

1ª Edição

Fortaleza-CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

Política de arborização da UFC: diretrizes para harmonização da paisagem natural e da paisagem construída / Raquel Dantas do Amaral [coordenação]; Geovany Rocha Torres, Lamartine Soares Cardoso de Oliveira, Marcelo Freire Moro, Newton Célio Becker de Moura [colaboradores]. - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022.

11.400 Kb : il. color. ; PDF

ISBN: 978-85-7485-389-5

[Digital]

1. Arborização Urbana 2. Árvores nativas 3. Flora do Nordeste I. Amaral, Raquel Dantas do II. Torres, Geovany Rocha III. Oliveira, Lamartine Soares Cardoso de IV. Moro, Marcelo Freire V. Moura, Newton Celio Becker de VI. Título.

CDD: 715.2

Bibliotecária: Perpétua Socorro Tavares Guimarães - CRB 3 801-98

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Reitor: José Cândido Lustosa Bittencourt de Albuquerque

Vice-Reitor: José Glauco Lobo Filho

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA E GESTÃO AMBIENTAL DA UFC

Superintendente: Eng.º Eduardo Rafael Palheta

Superintendente-Adjunto Eng.º Jody Campos

PREFEITURA ESPECIAL DE GESTÃO AMBIENTAL

Prefeita: Arq. Raquel Dantas do Amaral (coordenação)

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Biólogo Geovany Rocha Torres

Prof. Eng.º Agrônomo Lamartine Soares Cardoso de Oliveira

ESTAGIÁRIOS:

Elayne Cristina Carneiro de Oliveira - Agronomia

Esther Gomes Marinho Monteiro - Ciências Ambientais

Leonardo Pessoa Santos Castelo Branco - Geografia

Kaio Duarte Vieira - Geografia

Sarah Luana Maia do Nascimento - Geografia

Felipe Araújo de Oliveira - Ciências Ambientais

Tatyane Pereira de Souza - Biologia

Luana de Oliveira Freire - Biologia

Sidney Martins - Design Gráfico

COLABORADORES

Prof. Biólogo Marcelo Freire Moro

Prof. Arquiteto Newton Célio Becker de Moura

PROJETO GRÁFICO, DIAGRAMAÇÃO E REVISÃO

Coordenadoria de Comunicação e Marketing (UFC Informa)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DOS CAMPI DA UFC NO ESTADO DO CEARÁ.....	11
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DO PICI - FORTALEZA.....	12
FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DO BENFICA EM FORTALEZA.....	13
FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DO PORANGABUÇU EM FORTALEZA.....	14
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR EM FORTALEZA.....	15
FIGURA 6 - LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE ESTUDOS AMBIENTAIS COSTEIROS NO EUSÉBIO.....	16
FIGURA 7 - LOCALIZAÇÃO DO SÍTIO ALAGADIÇO NOVO EM FORTALEZA.....	17
FIGURA 8 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DE CRATEÚS.....	19
FIGURA 9 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DE ITAPAJÉ.....	20
FIGURA 10 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DE QUIXADÁ.....	21
FIGURA 11 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DE RUSSAS.....	22
FIGURA 12 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DE SOBRAL - MUCAMBINHO.....	23
FIGURA 13 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPUS DE SOBRAL - DERBY.....	24
FIGURA 14 - ÁREAS VERDES RELEVANTES DO CAMPUS DO PICI.....	28
FIGURA 15 - ORIENTAÇÃO PARA A RELAÇÃO ARBORIZAÇÃO X CALÇADA.....	40
FIGURA 16 - RECOMENDAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE MUDA.....	42
FIGURA 17 - CÁLCULO DO NÚMERO DE ÁRVORES PARA COMPENSAÇÃO EM CASO DE SUPRESSÃO.....	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - LISTA DE ÁRVORES NATIVAS DE PEQUENO PORTE PARA AMBIENTES URBANOS.....	32
TABELA 2 - LISTA DE ÁRVORES NATIVAS DE MÉDIO PORTE PARA AMBIENTES URBANOS.....	34
TABELA 3 - LISTA DE ÁRVORES NATIVAS DE GRANDE PORTE PARA AMBIENTES URBANOS.....	35
TABELA 4 - RELAÇÃO GEOGRÁFICA ENTRE ÁRVORES E ELEMENTOS URBANOS.....	41

SU MÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
1 INTRODUÇÃO	8
2 A UNIVERSIDADE E SEU TERRITÓRIO	11
2.1 CAMPI DE FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA.....	11
2.2 CAMPI DO INTERIOR	18
2.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NOS CAMPI	25
2.3.1 ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) DA MATINHA DO PICI.....	25
2.3.2 PARQUE RACHEL DE QUEIROZ	26
3 DIRETRIZES PARA O PLANTIO	29
3.1 A ESCOLHA DAS ESPÉCIES.....	29
3.2 A LOCALIZAÇÃO DO PLANTIO: RELAÇÃO COM ELEMENTOS CONSTRUTIVOS.....	38
3.3 AS MUDAS DE IMPLANTAÇÃO.....	42
3.4 INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA GARANTIR A EFETIVIDADE DO PLANTIO	43
4 SUPRESSÃO E COMPENSAÇÃO DE ÁRVORES	45
5 PODAS	48
5.1 PRESENÇA DE FAUNA.....	49
5.2 DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS VEGETAIS.....	49
GLOSSÁRIO	50
REFERÊNCIAS	52
DOCUMENTOS PARA CONSULTA	55



APRESENTAÇÃO

A Universidade Federal do Ceará vivenciou um momento de grande expansão física na segunda década dos anos 2000. Em face a esse desenvolvimento dos campi de Fortaleza e do Interior, vem ocorrendo também a diminuição de suas áreas verdes para expansão de infraestrutura física. Por vezes, a comunidade universitária busca minimizar a redução de cobertura vegetal por meio de plantios de arborização, usando espécies inadequadas ou em locais inapropriados, gerando conflitos com as edificações e a rede elétrica, acarretando problemas de médio e longo prazo.

É fundamental garantir a segurança dos usuários dos campi, a preservação das estruturas físicas e, principalmente, conservar as nossas árvores. Quando destacamos a importância das árvores urbanas com base nas suas principais funções (infiltração de água no solo, contribuição na redução da sensação térmica, arrefecimento da poluição sonora, quebra-vento, liberação de oxigênio e absorção de alguns poluentes), garantimos que seus benefícios sejam entregues à comunidade universitária e a toda população dos municípios onde a UFC está presente, e também à fauna.

Atenta a essa problemática e observando a necessidade de estabelecer procedimentos para atualizar e padronizar métodos e técnicas de plantio, transplante, poda e corte de árvores, a Universidade Federal do Ceará, por meio da Prefeitura Especial de Gestão Ambiental (PEGA), estabeleceu diretrizes de arborização, que, visando à sustentabilidade ambiental, se consolidam neste documento.

A PEGA, um setor da UFC Infra que agrega técnicos, professores e estudantes de múltiplas áreas do conhecimento, apresenta este documento, intitulado Política de Arborização da UFC, elaborado por diversas mãos, que vem para implementar o adequado planejamento arbóreo, a fim de incorporar harmoniosamente a paisagem construída à paisagem natural em sua plenitude de funções.

Raquel Dantas do Amaral
Prefeita Especial de Gestão Ambiental



1 INTRODUÇÃO

Nos territórios urbanos, os elementos naturais não podem mais ser considerados simplesmente como elementos estéticos de embelezamento e de melhoria da temperatura. Eles devem engendrar uma estrutura ecossistêmica, por meio de múltiplas funções, visando, ao mesmo tempo, ao bem-estar humano, à valorização da flora nativa e ao suporte à conservação da fauna nativa. Assim, a arborização deve ser implementada de modo aliado a certas soluções tradicionais de infraestrutura, oferecendo a possibilidade de contribuir de forma mais sustentável para seu usuário direto e para a sociedade como um todo. Esse novo olhar sistêmico tem o nome de “infraestrutura verde”.

O sistema de infraestrutura verde pode ser utilizado para reduzir a quantidade de águas pluviais que entram nas redes de esgotos e, em última instância, nos lagos, rios e ribeiros, graças às capacidades naturais de retenção e absorção de água que têm a vegetação e os solos. Os benefícios desse sistema podem incluir, nesse caso, um maior sequestro de carbono, a melhoria da qualidade do ar, a atenuação do efeito de ilha térmica urbana e a criação de mais espaço para acolher habitats de flora e fauna nativos, além da realização de atividades de lazer. Os espaços verdes também enriquecem a paisagem cultural e histórica, conferindo identidade aos lugares e cenários das zonas urbanas e periurbanas onde as pessoas vivem e trabalham (HERZOG e ROSA, 2010; DIGE, 2015).

Outro conceito que permeia esta Política de Arborização da UFC é o de “urbanismo ecológico”, que surgiu na busca de trazer para o plano concreto a abstração do termo “sustentabilidade”, cujo significado foi esvaziado com sua popularização. O urbano, como lugar de relações econômicas, sociais, culturais e políticas, necessita mais do que nunca de uma intrínseca relação com a ecologia. Dessa forma, precisamos de métodos para a materialização do conceito de sustentabilidade. Os espaços livres públicos devem ser ambientes de reunião, recreação e de conservação da natureza, onde possa haver uma coexistência entre a urbanização e os elementos naturais.

A arborização urbana é um dos elementos que compõem a estrutura ecossistêmica, que, conectada aos fragmentos de áreas de preservação, pode ganhar força e potencializar uma série de benefícios, como: purificação do ar; melhoria do microclima da cidade; geração de sombra; redução na velocidade do vento; influência no balanço hídrico; abrigo à fauna, proporcionando um maior equilíbrio das cadeias alimentares, diminuição de pragas, de agentes vetores de doenças e amortecimento de ruídos. Dessa forma, a arborização pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos (RODRIGUES *et al.*, 2002; RIBEIRO, 2009).



Por outro lado, quando a arborização é implementada com espécies exóticas com potencial de se tornarem invasoras pode ser uma fonte de danos ambientais, uma vez que espécies introduzidas para arborização acabam se dispersando para áreas com vegetação natural e lá competem com as espécies nativas. A questão das espécies exóticas invasoras é reconhecida como um grave problema de conservação, pois, ao se disseminarem, as plantas exóticas invasoras acabam reduzindo o espaço ecológico disponível para as espécies nativas, que já são ameaçadas dentro do contexto urbano. As cidades cearenses, infelizmente, possuem arborização majoritariamente dominada por espécies exóticas (Moro *et al.* 2014; 2015; Rufino *et al.* 2019), algumas delas invasoras agressivas, como o nim-indiano (*Azadirachta indica*), castanholeira (*Terminalia catappa*), mata-fome (*Pithecellobium dulce*), algaroba (*Neltuma juliflora*), azeitona-roxa (*Syzygium cumini*) e outras.

Vale destacar que arborizar não significa apenas plantar árvores. É preciso cuidar delas, oferecendo as condições básicas para o desenvolvimento dos espécimes e, assim, poder desfrutar dos seus benefícios. Também é fundamental que conheçamos as relações ecológicas e sociais que se constroem no entorno de uma árvore, o que é útil no processo de valorização dos serviços ambientais prestados por ela.

A Política de Arborização Urbana da UFC **objetiva** implementar a sustentabilidade ambiental dos campi da Instituição, por meio do adequado planejamento e gerenciamento da arborização. Esta política considera fundamental a compreensão do que é urbanismo ecológico a fim de harmonizar o espaço construído com o espaço natural da Universidade, potencializando suas funções ambientais.

Estas diretrizes têm o objetivo tanto de corrigir conflitos causados pela falta de planejamento e ausência de manejo de árvores em vias e áreas livres da Universidade como de prevenir novas e semelhantes situações que possam colocar em risco os usuários dos campi e o patrimônio físico da Instituição.

Para tanto, temos os seguintes **objetivos específicos**:

- promover o conforto ambiental em todo os campi da UFC, potencializando as funções ecológicas das árvores urbanas;
- instituir diretrizes de plantio de árvore considerando sua espacialidade no ambiente construído, estabelecendo uma relação de distanciamento entre o porte da árvore e:



- a)** a largura de calçada;
 - b)** as edificações;
 - c)** a fiação elétrica;
 - d)** o sistema de água e de esgoto;
 - e)** e outros elementos urbanos, como placas de sinalização, esquinas, entrada e saída de veículos.
-
- promover a qualidade técnica e gerencial do plantio, conservação e manutenção da arborização na UFC, aumentando, assim, a resiliência dos indivíduos plantados e transplantados e diminuindo a necessidade de podas drásticas e de supressão;
 - disseminar a importância da valorização das espécies nativas para a biodiversidade dos campi da UFC, já que a introdução de espécies exóticas desencadeia a disputa por espaço, recursos e nutrientes em relação às espécies nativas, o que gera um desequilíbrio do ecossistema local;
 - fornecer uma lista de espécies adequadas ao plantio urbano nos campi da UFC considerando as características de cada espécie;
 - substituir paulatinamente as espécies exóticas invasoras por espécies nativas;
 - atualizar todos os profissionais envolvidos no manejo de áreas verdes da UFC sobre novas tecnologias para plantio, poda, supressão, irrigação e manutenção de áreas verdes urbanas;
 - atuar como guia para a elaboração de projetos arquitetônicos, urbanísticos e de engenharia;
 - gerenciar e reaproveitar os resíduos do manejo da arborização;
 - realizar o reaproveitamento de folhas secas para a cobertura de solo.



2 A UNIVERSIDADE E SEU TERRITÓRIO

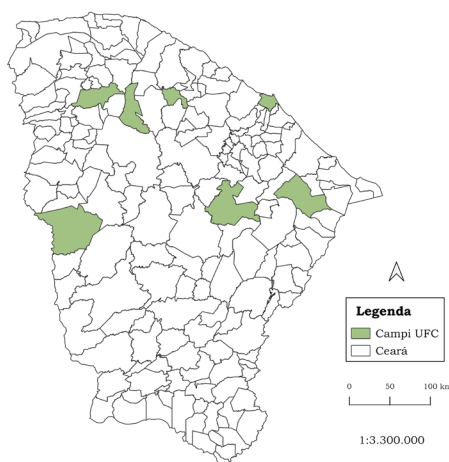
A Universidade Federal do Ceará é uma autarquia vinculada ao Ministério da Educação. Foi criada oficialmente pela Lei nº 2.373 em 16 de dezembro de 1954, a partir da união de unidades independentes já existentes na cidade de Fortaleza: Faculdade de Direito; Faculdade de Medicina; Faculdade de Farmácia e Odontologia, no Centro, e a Escola de Agronomia, situada no então Sítio do Pici.

Todo o território da UFC está compreendido em 1.408,22 hectares, distribuídos em três campi na capital Fortaleza (Benfica, Pici e Porangabuçu), três unidades isoladas (Instituto de Ciências do Mar, Centro de Estudos Costeiros do Ceará e Casa de José de Alencar), cinco campi no interior do estado (Crateús, Itapajé, Quixadá, Russas e Sobral) e em quatro propriedades rurais (Fazenda Raposo, em Maracanaú; Sítio São José, em Maranguape; Fazenda Lavoura Seca, em Quixadá; e Fazenda Experimental, em Pentecoste). Em 2021, o número total de alunos matriculados na graduação era de 26.510 e o de pós-graduação de 6.091¹.

2.1 CAMPI DE FORTALEZA E REGIÃO METROPOLITANA

Atualmente a UFC conta com três campi no município de Fortaleza (Pici, Benfica e Porangabuçu) e três unidades isoladas: Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Centro de Estudos Ambientais Costeiros do Ceará (CEAC) e a Casa de José de Alencar (CJA). A soma do território nessa região totaliza 242,21 hectares.

Figura 1 – Localização dos campi da UFC no Estado do Ceará



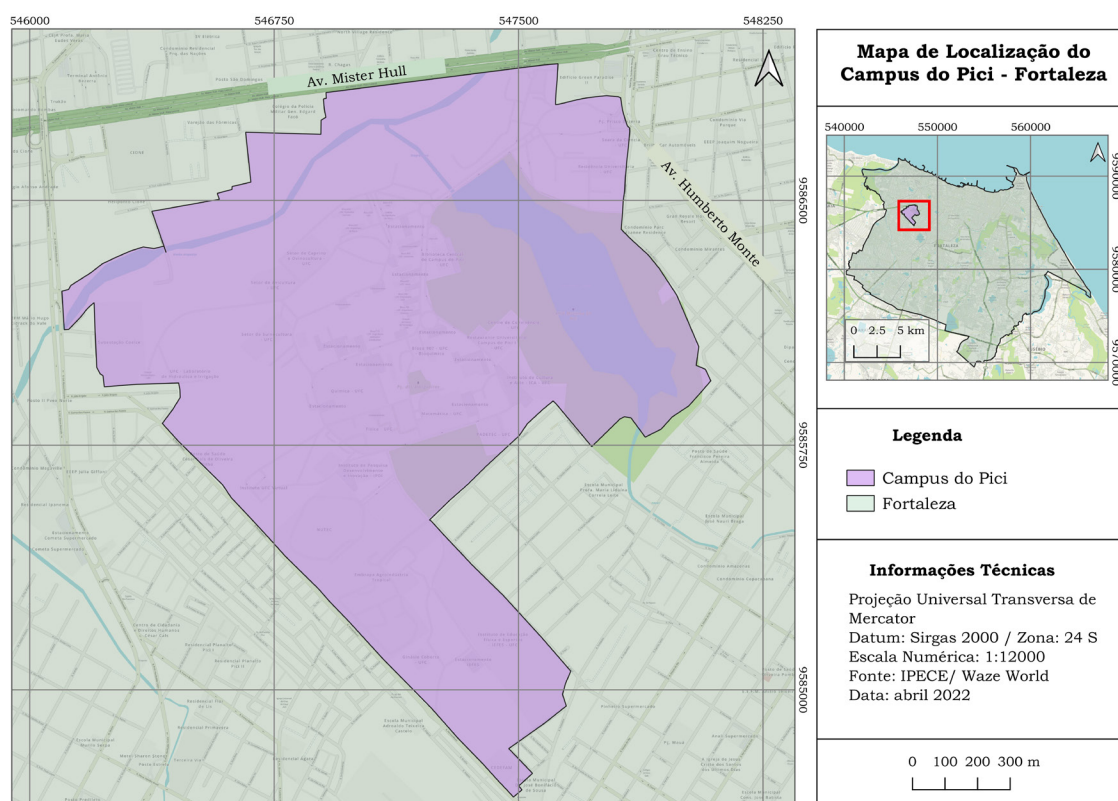
Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.

¹ Ver Anuário Estatístico UFC, 2021, p. 18 em https://www.ufc.br/images/_files/a_universidade/anuario_estatistico/anuario_estatistico_ufc_2022_base_2021.pdf.



- O Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra é formado por um grande terreno de 210 hectares totalmente delimitado por barreiras físicas. É o maior campus de Fortaleza, ocupa cerca de metade do bairro Pici e no seu interior encontra-se o açude Santo Anastácio (ASA), com cerca de 14,34 hectares, além de uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Matinha do Pici, composta por 42,62 hectares, que incluem um fragmento de vegetação de Mata de Tabuleiro, o açude e o entorno do açude (Lei Municipal nº 10.463, de 31 de março de 2016). Nele residem os cursos dos centros de Ciências, de Ciências Agrárias, de Tecnologia, dos institutos de Cultura e Arte (ICA) e de Educação Física e Esportes (IEFES), o UFC Virtual, e as unidades administrativas da Pró-Reitoria de Graduação e da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, além da Biblioteca Universitária. Este campus também abriga a residência universitária REU 420, a maior delas, comportando cerca de 200 residentes, e instituições que possuem parceria com a UFC, como Embrapa e Nutec. O Campus do Pici conta com aproximadamente 8.000 árvores, sendo 6.500 delas passíveis de poda.

Figura 2 - Localização do Campus do Pici - Fortaleza

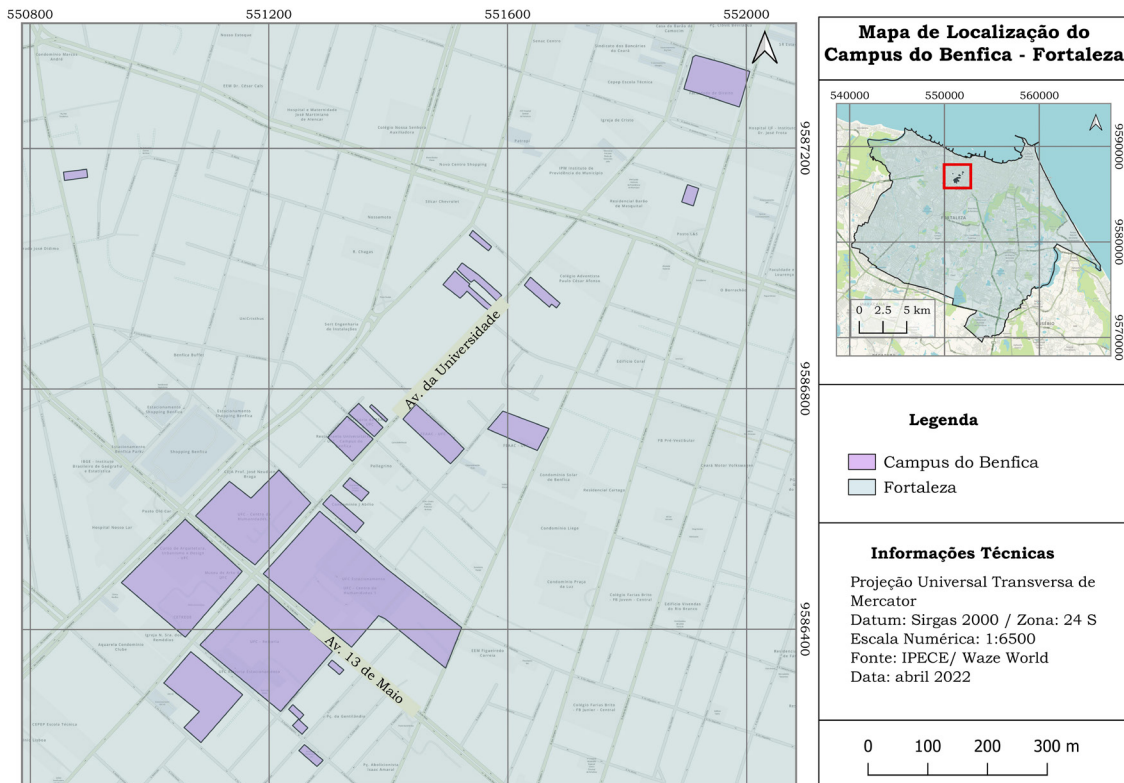


Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



- O Campus do Benfica é um território de cerca de 13 hectares com terrenos de diversos tamanhos, onde estão localizados Reitoria, Pró-Reitoria de Planejamento e Administração (PROPLAD), Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE), Pró-Reitoria de Extensão (PREX), Pró-Reitoria de Relações Internacionais e Desenvolvimento Institucional (PROINTER), Secretaria de Cultura Artística (SECULT UFC), Secretaria de Acessibilidade (UFC Incluir), Secretaria de Governança, Centro de Humanidades (CH), Faculdade de Direito (FADIR), Faculdade de Educação (FACED), Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC), Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design (DAUD) e as Casas de Cultura Estrangeira. O Benfica também conta com nove residências universitárias. Em inventário realizado nos meses de novembro e de dezembro de 2021, foi identificada a presença de cerca de 800 árvores no campus, todas passíveis de poda, distribuídas em diversos lotes.

Figura 3 - Localização do Campus do Benfica em Fortaleza

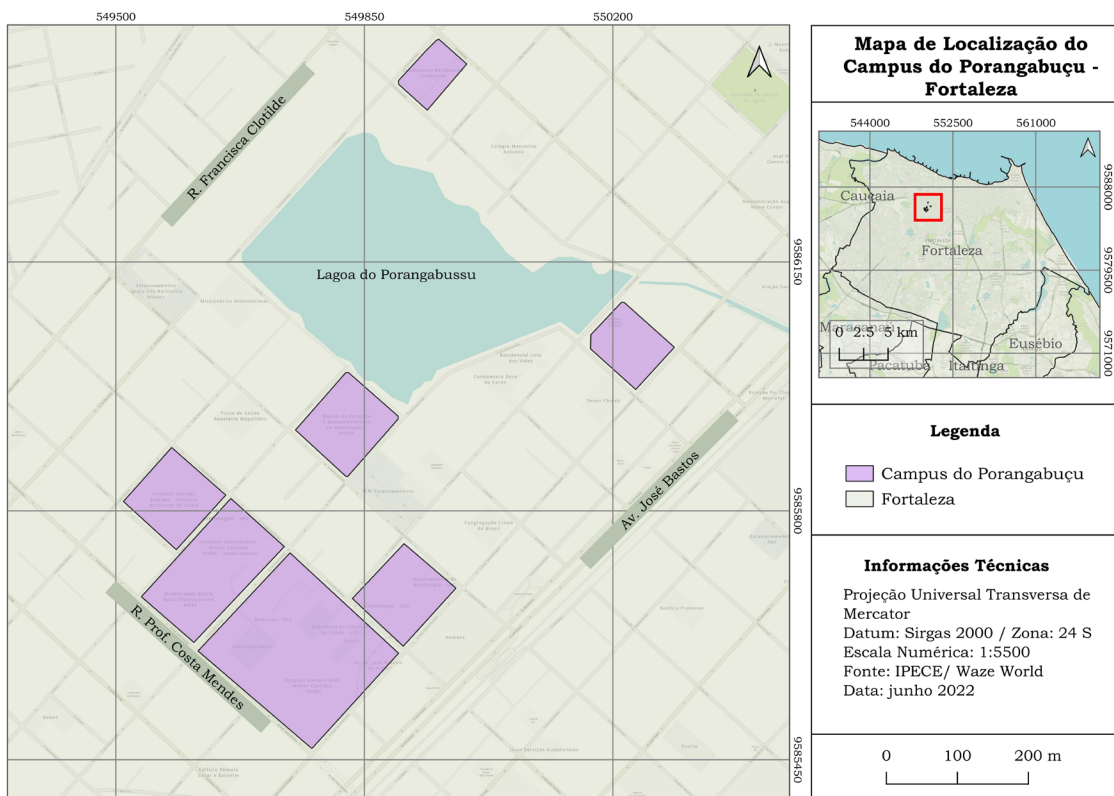


Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



- O Campus do Porangabuçu também é uma área com terrenos diversos, localizados no entorno da Lagoa do Porangabussu, que faz parte da bacia hidrográfica do rio Cocó. O campus totaliza cerca de 8 hectares, onde estão presentes a Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Faculdade de Medicina, complexo hospitalar (Hospital Universitário Walter Cantídio e Maternidade-Escola Assis Chateaubriand), laboratórios e clínicas. Conta com aproximadamente 300 árvores, todas passíveis de poda.

Figura 4 - Localização do Campus do Porangabuçu em Fortaleza

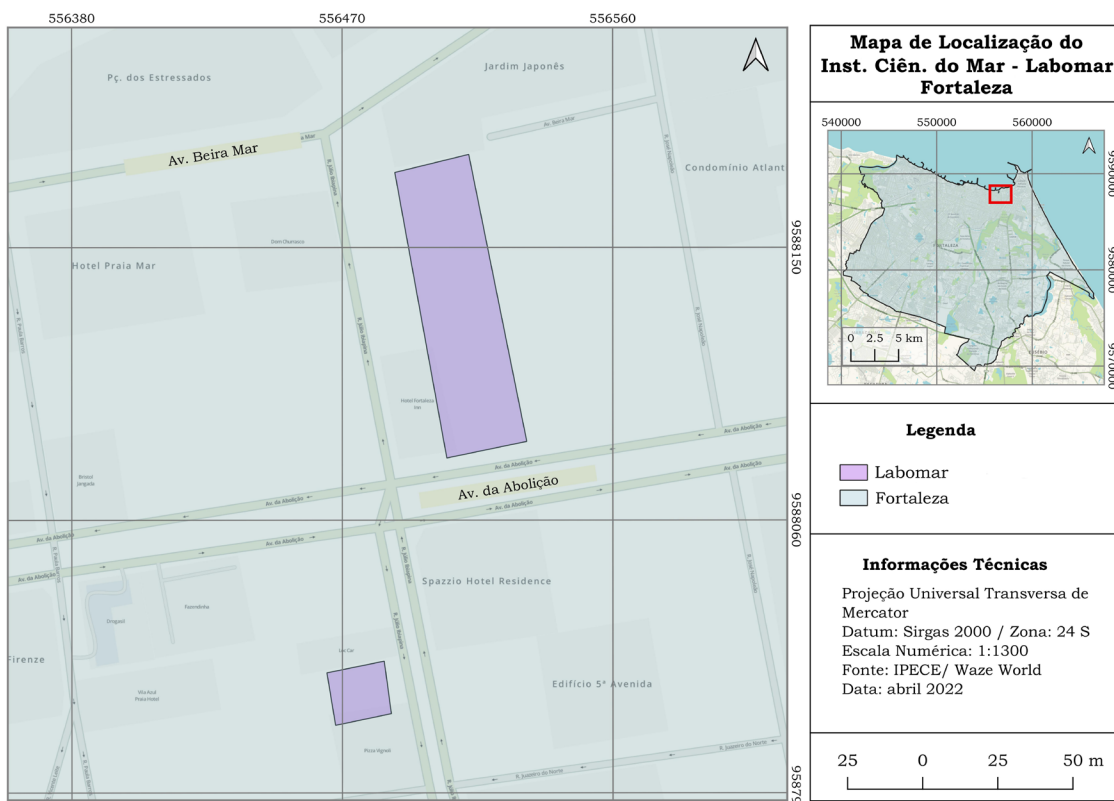


Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



- O Instituto de Ciências do Mar (Labomar) é composto de duas unidades: a da Av. Beira-Mar em Fortaleza, um terreno pequeno cuja área total é de 3,19 hectares, sendo 1,73 hectare (8 árvores), e a do Eusébio, que é o Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC), com 1,46 hectare. Inaugurado em 2005, o CEAC é fruto de uma iniciativa público-privada envolvendo a Fundação Alphaville, a Prefeitura Municipal do Eusébio, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente e a UFC. O instituto conta com os cursos de bacharelado em Ciências Ambientais e Oceanografia, com 22 laboratórios que mantêm parceria e áreas de estudo em diversos departamentos da UFC, tais como Engenharia de Pesca, Biologia, Geologia, Geografia, Química, Engenharia Agrícola e Bioquímica.

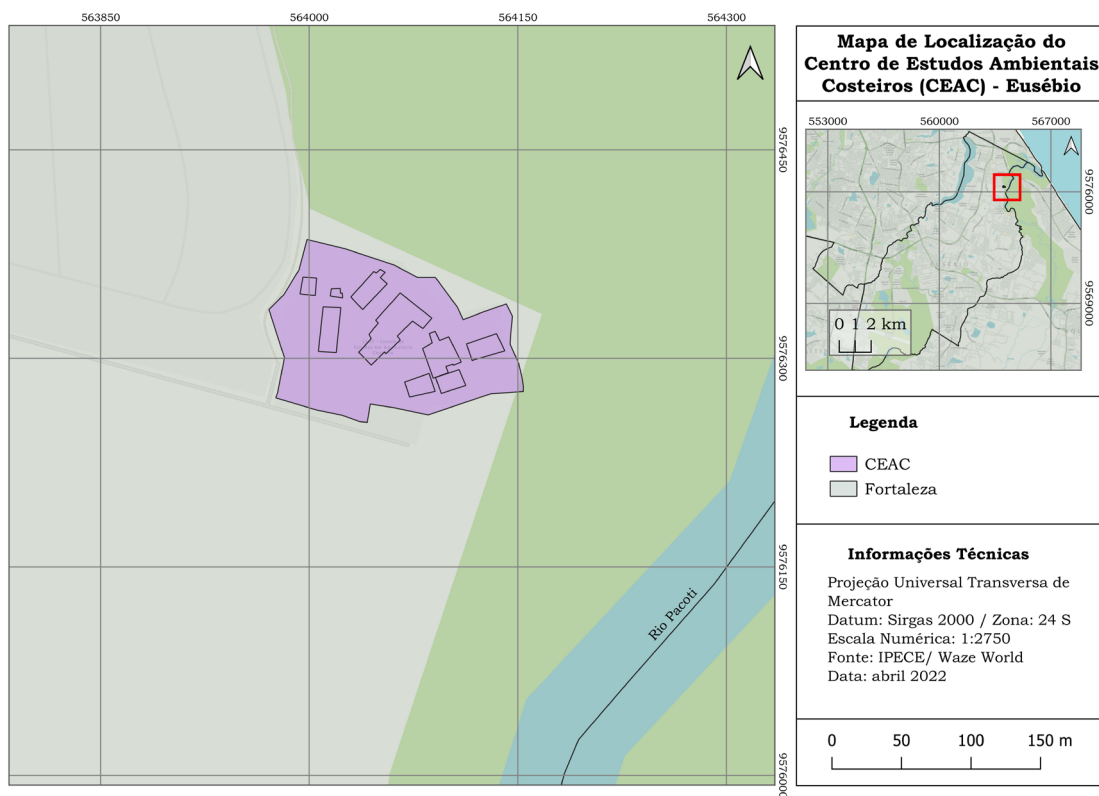
Figura 5 - Localização do Instituto de Ciências do Mar em Fortaleza



Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



Figura 6 - Localização do Centro de Estudos Ambientais Costeiros, no Eusébio

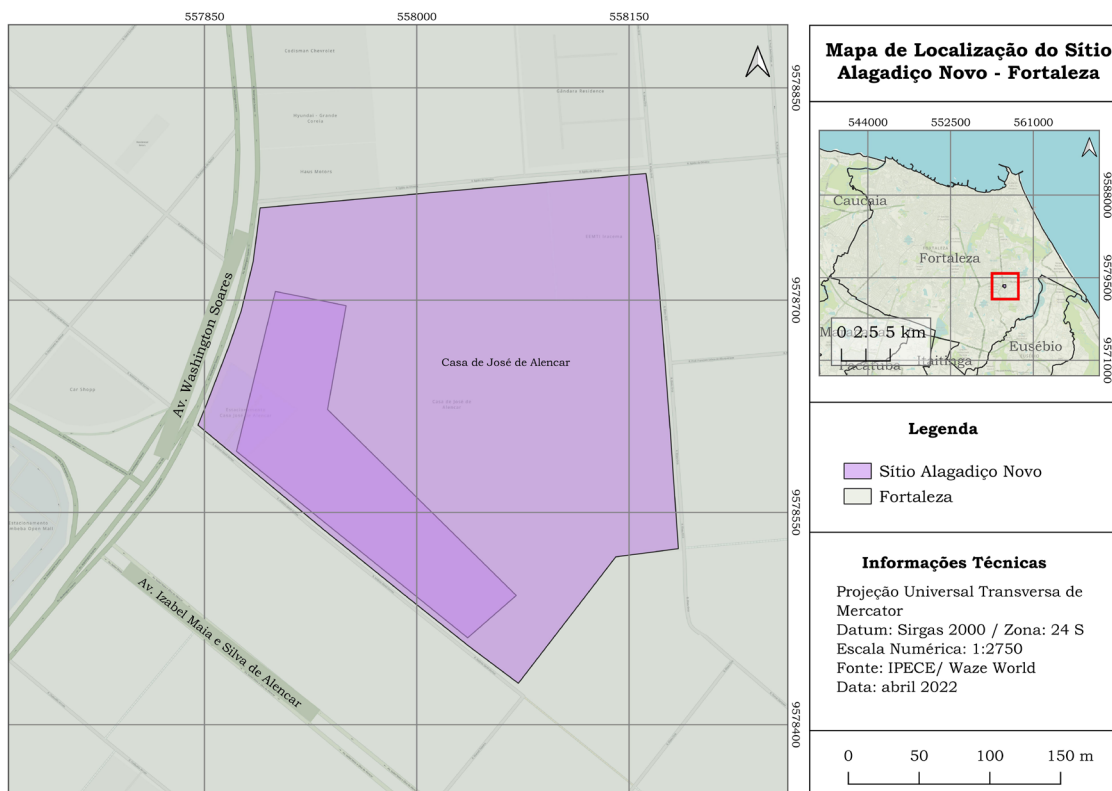


Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



- O Sítio Alagadiço Novo fica localizado no bairro José de Alencar e abriga a Casa de José de Alencar (a casinha), ruínas do primeiro engenho a vapor do Ceará, Museu Arthur Ramos, Pinacoteca Floriano Teixeira, Biblioteca Braga Montenegro, um restaurante e instalações para receber escritores, artistas e autoridades, além de possuir salas de aula. O terreno é o que restou da antiga propriedade do senador José Martiniano de Alencar, sendo um espaço de grande simbologia, pois foi onde nasceu o grande romancista brasileiro, o escritor José de Alencar. O terreno é delimitado por gradil com 7,4 hectares, com cerca de 300 árvores passíveis de poda. Atualmente a casinha é tombada nacionalmente pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), e o terreno todo está em processo de tombamento.

Figura 7 - Localização do Sítio Alagadiço Novo em Fortaleza



Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



2.2 CAMPI DO INTERIOR

Impulsionada por uma política nacional e estadual de interiorização do desenvolvimento, no início dos anos 2000, a UFC expandiu-se para o interior do estado. Os novos campi têm mudado a dinâmica econômica e cultural das pequenas e médias cidades, gerando uma cadeia produtiva que vai além do fornecimento direto de insumos à Universidade.

O primeiro campus do Interior a se constituir foi o de Sobral, em 2006, a partir do já criado curso de Medicina, na cidade-polo da região Norte do Ceará. Atualmente a Universidade Federal do Ceará está presente nos municípios de **Crateús, Itapajé, Quixadá, Russas e Sobral**, com o objetivo de desenvolver atividades nessas cidades, e na região localizada ao redor delas, por meio de ofertas de cursos que podem auxiliar a economia local, principalmente voltados para as ciências tecnológicas².

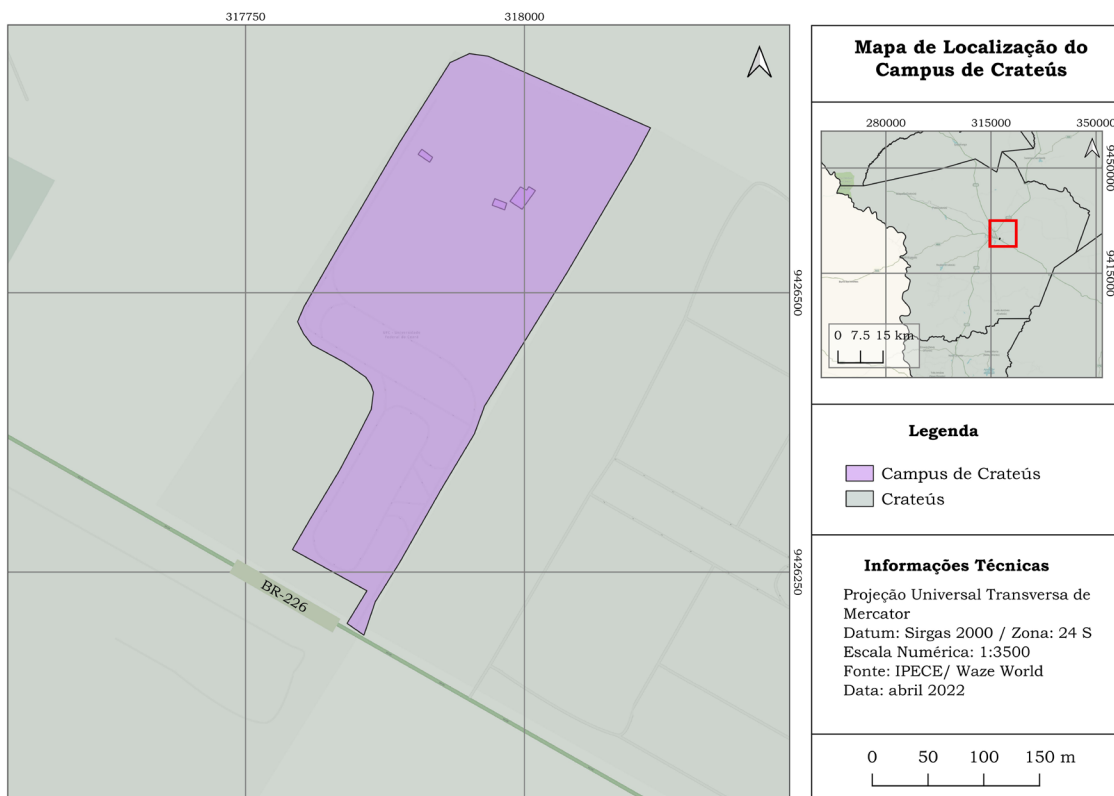


² Em 2001, foi implantado o curso de Medicina em Barbalha, que, posteriormente, evoluiu para a Universidade Federal do Cariri (UFCA), desvinculando-se da UFC.



- O Campus de Crateús possui 30 hectares e encontra-se a 351 km de Fortaleza. Crateús localiza-se na mesorregião dos Sertões Cearenses e na microrregião do Sertão de Crateús, banhado pela bacia hidrográfica do Parnaíba. O relevo abrange o Planalto da Ibiapaba, Depressão Sertaneja e Maciços Residuais. Este campus da UFC localiza-se perto da BR-226, quase saindo dos limites da zona urbana. O campus foi criado na Universidade Federal do Ceará pela Resolução nº 26/CONSUNI, de 14 de dezembro de 2012, sendo parte do projeto de expansão e interiorização do acesso ao ensino superior, iniciada no final da primeira década do século XXI. O primeiro curso a ser implementado neste campus foi o de Ciências da Computação, em seguida, Engenharia Civil, Engenharia Ambiental, Engenharia de Minas e Sistemas de Informação.

Figura 8 - Localização do Campus de Crateús

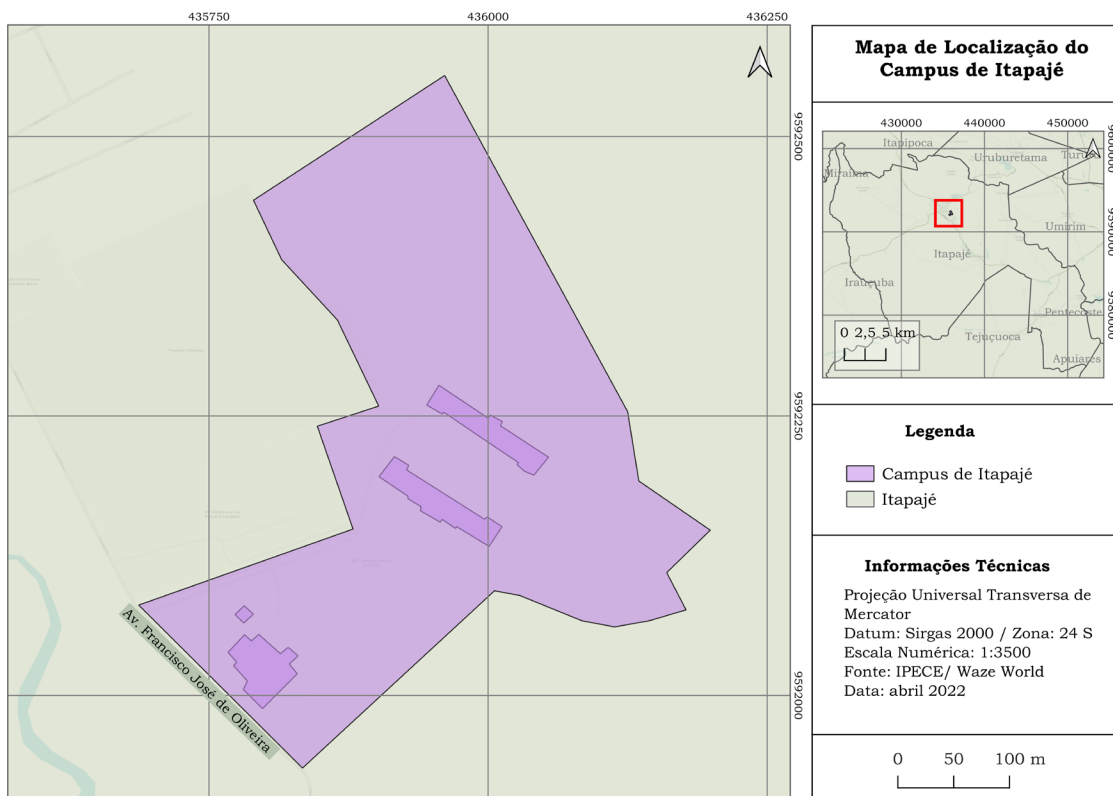


Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



- O Campus de Itapajé possui 13,5 hectares e está a 137 km de Fortaleza. Itapajé está localizado na mesorregião do Norte Cearense e na microrregião de Uruburetama, sendo banhado pela bacia hidrográfica do Curu. O relevo é de Maciços Residuais, e o campus da UFC está localizado perto da saída da CE-168. O campus iniciou suas atividades em setembro de 2021, com três cursos de graduação tecnológica: Segurança da Informação, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Ciência de Dados.

Figura 9 - Localização do Campus de Itapajé

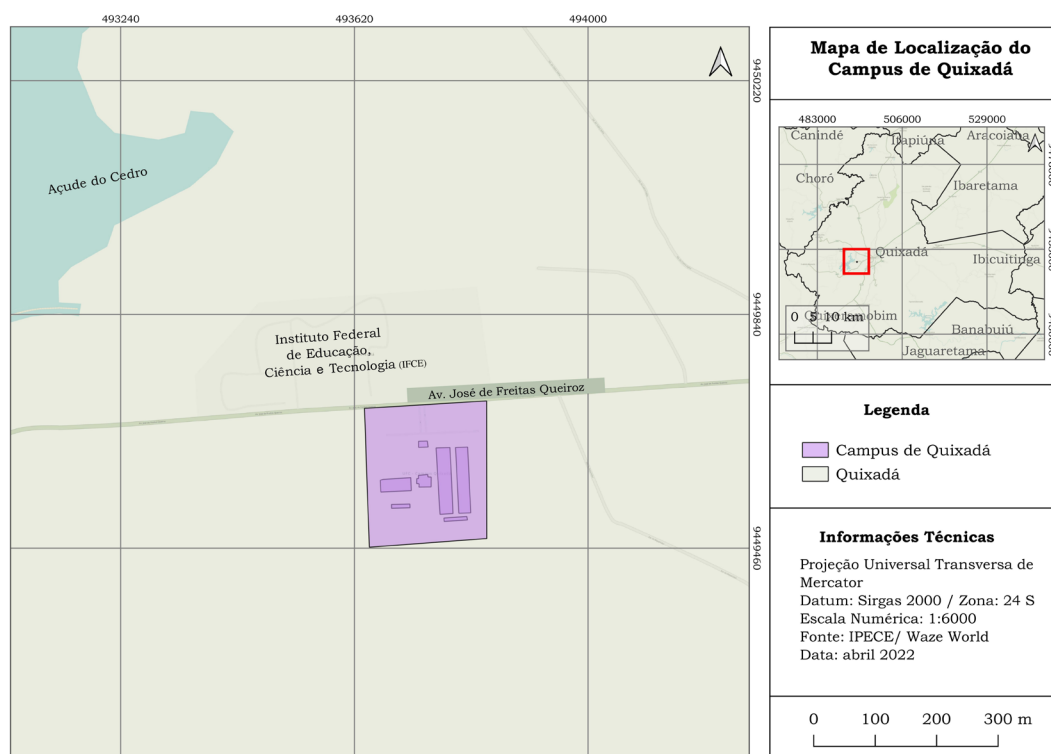


Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



- O Campus de Quixadá possui 5 hectares e está localizado a quase 170 km de distância da Capital. O município de Quixadá localiza-se na mesorregião dos Sertões Cearenses e na microrregião do Sertão de Quixeramobim, banhado pelas bacias hidrográficas de Banabuiú e também da Metropolitana. O relevo é composto por Depressões Sertanejas e Maciços Residuais, possuindo diversos *inselbergs* espalhados por toda a extensão da região, como a famosa Pedra da Galinha Choca. O conjunto de monólitos da região está protegido nacionalmente pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) desde 2004. O campus está localizado próximo ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Quixadá, e também ao açude do Cedro. Este açude é citado no Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico e também no Livro do Tombo Belas Artes desde 19 de julho de 1984, ambos livros do IPHAN. O campus foi adotado como unidade acadêmica em 4 de setembro de 2006, pelo provimento nº 07/CONSUNI, tendo a missão de gerar, difundir e divulgar conhecimento na área de Tecnologia da Informação e Comunicação, com os cursos de Ciência da Computação, Design Digital, Engenharia de Software, Redes de Computadores e Sistema de Informação.

Figura 10 - Localização do Campus de Quixadá

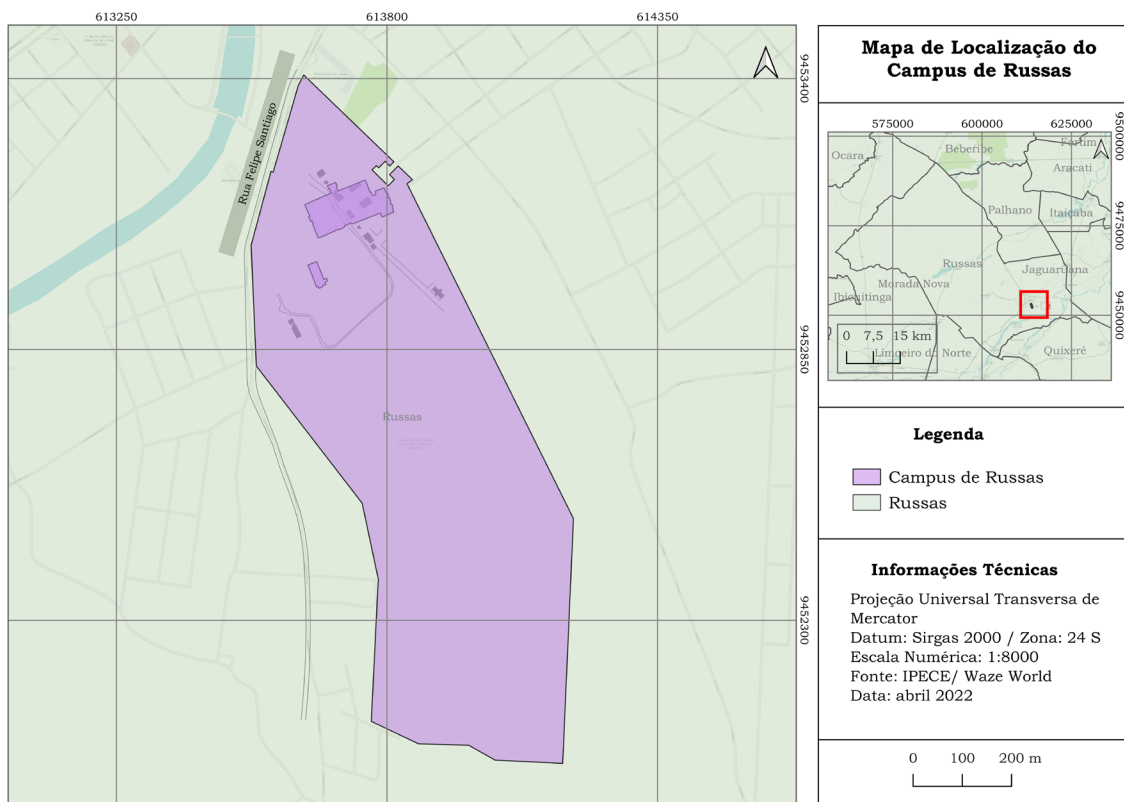


Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



- O Campus de Russas possui 50,4 hectares e está situado a 169 km de Fortaleza. Russas localiza-se na mesorregião do Jaguaribe e na microrregião do Baixo Jaguaribe, sendo banhada pelas bacias hidrográficas do Baixo Jaguaribe e também da Metropolitana. O relevo é composto por Depressão Sertaneja e Planície Fluvial, e o campus está localizado próximo à saída da CE-123. O campus foi criado em agosto de 2011. A implantação ocorreu no ano seguinte, em dezembro, e as atividades acadêmicas se iniciaram no segundo semestre de 2014. Os cursos ofertados são de Ciências da Computação, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção. O campus possui também um anexo no centro da cidade, a Coordenação de Extensão do Campus onde as empresas juniores estão localizadas, atuando como núcleo de intermediação entre a Universidade e as empresas da região, com o objetivo de desenvolver projetos de extensão nos setores industrial, comercial e das telecomunicações, fortalecendo a estratégia de desenvolvimento da cidade de Russas e região do Vale do Jaguaribe.

Figura 11 - Localização do Campus de Russas

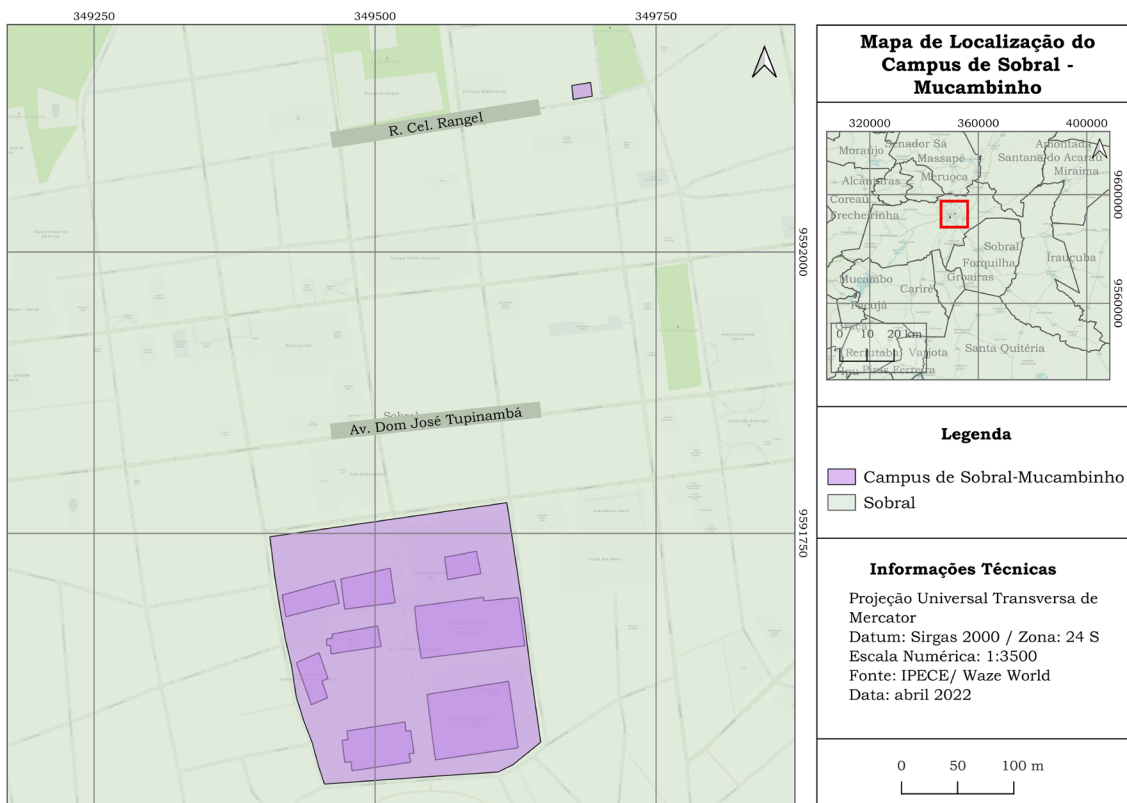


Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



- O Campus de Sobral foi o primeiro campus do Interior a ser constituído, em 2006, a partir do então já existente curso de Medicina, criado em 2001. O campus foi ampliado em 2006, em um processo de expansão do então Ministério da Educação e Cultura, pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do Ceará, onde os cursos de graduação em Ciências Econômicas, Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica, Odontologia e Psicologia foram ofertados, juntamente com o curso de Medicina, que já existia. O Campus de Sobral possui 55,6 hectares e fica a 237 km da Capital. Sobral está localizada na mesorregião do Noroeste Cearense e na microrregião de Sobral, sendo banhada pelas bacias hidrográficas do Acaraú, Coreaú e também a bacia do Litoral. O relevo é formado por Planície Fluvial, Depressão Sertaneja e Maciços Residuais. Sobral possui duas sedes da UFC, uma delas (Derby) é onde se encontra o curso de Medicina, que foi a primeira expansão da Universidade Federal do Ceará para o Interior, localizado entre o Derby Clube Sobralense e o Centro de Ciências da Saúde da UVA (Universidade Estadual Vale do Acaraú). A outra sede (Mucambinho) está situada no centro da cidade, próximo a uma das passagens do rio Acaraú.

Figura 12 - Localização do Campus de Sobral - Mucambinho



Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



Figura 13 - Localização do Campus de Sobral - Derby



Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



2.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NOS CAMPI

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas naturais protegidas, estabelecidas por meio de instrumento legal, que possuem características naturais relevantes, com o objetivo de conservar a diversidade biológica e outros atributos naturais nelas contidos, com o mínimo impacto negativo (CEARÁ, 2018).

A UFC conta com duas importantes UCs urbanas, sendo elas: a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Matinha do Pici e o Parque Rachel de Queiroz, ambas localizadas no Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, em Fortaleza. Neste documento, Política de Arborização da UFC, acreditamos ser pertinente mencionar essas UCs para destacarmos a importância da preservação dessas áreas e salientarmos que não podemos realizar alterações das características naturais dos locais.

2.3.1 ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) DA MATINHA DO PICI

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Matinha do Pici foi criada pela Lei Municipal nº 10.463/2016. Um dos objetivos dessa Unidade de Conservação (UC) é preservar espécimes de flora e de fauna presentes no remanescente da Mata de Tabuleiro. A UC possui 47 hectares incluindo a mata nativa e o açude Santo Anastácio, com uma relevante biodiversidade.

Nesta área ficam proibidos usos, ocupações e atividades que impliquem:

- impermeabilização do solo ou qualquer outro procedimento que prejudique de modo significativo a permeabilidade do solo ou a rede de drenagem superficial;
- desmatamento ou alteração das características naturais do fragmento de Mata de Tabuleiro, conhecido como Matinha do Pici;
- riscos ou ameaças a espécies de biota localmente raras;
- alteração da harmonia natural da paisagem natural.



Os limites da ARIE da Matinha do Pici detêm o açude Santo Anastácio, áreas não edificadas ao redor do açude e um fragmento de mata de tabuleiro de aproximadamente 4 hectares, estando situada entre a Biblioteca Central e o Restaurante Universitário. A unidade é entendida como um fragmento remanescente da floresta que recobria os tabuleiros costeiros do Ceará, segundo o *Manual Técnico da Vegetação Brasileira* (IBGE, 2012), sendo formalmente denominada Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas.

O Plano de Manejo da ARIE da Matinha é competência da Prefeitura Municipal de Fortaleza. No entanto, um grupo interdisciplinar de docentes vem se organizando desde a criação da ARIE para contribuir com o diagnóstico e o zoneamento desse território. A intenção reside em entregar oficialmente tal material à Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiental de Fortaleza (SEUMA) para dar sequência aos trâmites legais.

2.3.2 PARQUE RACHEL DE QUEIROZ

O Parque Linear Rachel de Queiroz é enquadrado como um parque urbano pelo Decreto Municipal nº 13.292/2014, com alterações nas suas dimensões instituídas pelo Decreto nº 13.764/2016. Desse modo, o parque não é uma unidade de conservação nos moldes da Lei Federal nº 9.985 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. O parque possui uma extensão de 10 km e uma área total de aproximadamente 203 hectares, sendo considerado o segundo maior parque urbano da cidade de Fortaleza e do estado, ficando atrás em extensão apenas do Parque Estadual do Cocó, que, no entanto, é uma Unidade de Conservação de proteção integral posicionada dentro de áreas urbanas, e não um parque urbano em si.

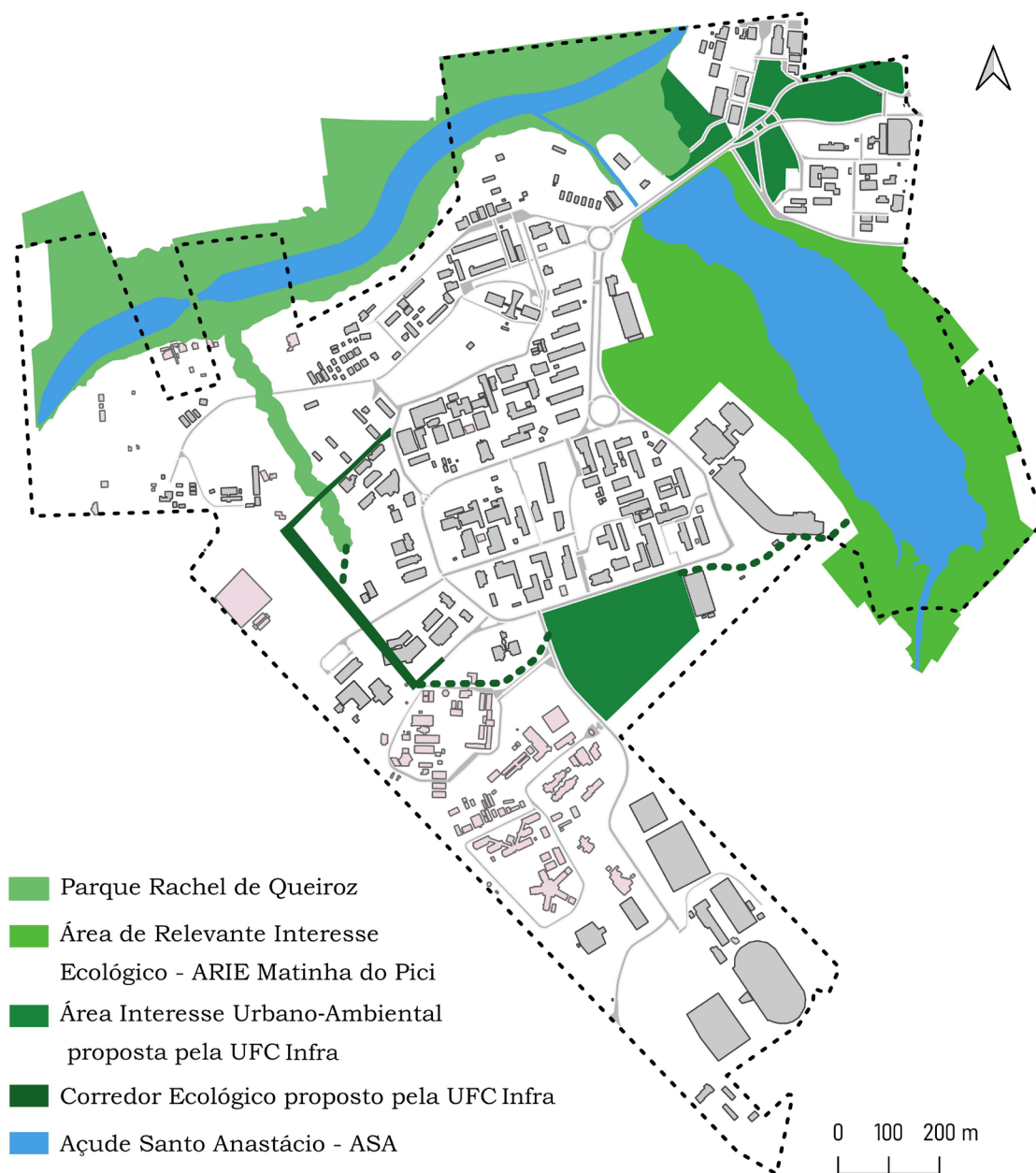
Para melhor compreensão, vale trazer à tona que Parque Urbano é um conceito que foi inserido ao redor do mundo em meados do século XIX, com a criação dos primeiros exemplares na Europa e nos Estados Unidos. Por definição, um parque urbano é um espaço de uso público constituído por uma área verde, localizado em áreas urbanizadas. A criação dessas áreas de preservação tem como principal objetivo gerar um ambiente acessível, com a presença de natureza, onde as pessoas podem realizar atividades de recreação e lazer, gerando benefícios para a sociedade como um todo.



Em meio à discussão de minimização dos impactos das novas construções da Universidade, aumentando, conseqüentemente, sua área impermeável, a UFC Infra apoia a execução do projeto urbanístico do Parque Rachel de Queiroz que já vem sendo implementado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza. Parte do seu trecho acontecerá dentro do Campus do Pici, abrangendo também a ARIE da Matinha, que, no entanto, não deverá sofrer alterações, por ser uma unidade de conservação.

A figura a seguir é um mapa de diagnóstico e também de proposição das áreas verdes relevantes que acontecem dentro do Campus do Pici.

Figura 14 - Áreas Verdes Relevantes do Campus do Pici



Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



3 DIRETRIZES PARA O PLANTIO

A arborização deve respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da UFC. O plantio de uma árvore passa primeiramente pela escolha da espécie adequada, considerando a localização em que ela será plantada e o tipo de serviço ambiental que queremos extrair dela. Dentre esses serviços, temos o embelezamento da paisagem, a transformação do microclima, com a melhoria da temperatura e da umidade do ar, o arrefecimento da drenagem superficial, a redução da poluição química e sonora, a barragem da luz solar, a melhora da qualidade do ar, tração e alimentação de fauna, etc.

Compete à Prefeitura Especial de Gestão Ambiental a **organização e execução do plantio, conservação da arborização, ajardinamento dos campi**, e, em colaboração com outros setores, a elaboração dos projetos paisagísticos. A PEGA incentiva a colaboração de todos os atores da comunidade acadêmica. No entanto para melhor gestão do território da Universidade, em **ações como plantio, manejo de poda e supressão, é necessário realizar consulta oficialmente por e-mail (prefeitura.especial@ufcinfra.ufc.br) ou SEI.**

O monitoramento das árvores urbanas deve ser realizado de maneira contínua e visa acompanhar o desenvolvimento das árvores existentes e das mudas plantadas, observando-se e registrando-se todas as alterações ocorridas a fim de se fazer novo planejamento. É importante que todo o processo de manutenção seja acompanhado por técnicos habilitados, devendo-se atualizar qualitativa e quantitativamente as informações contidas no Sistema de Informação sobre Arborização Urbana da Universidade Federal do Ceará, fazendo-se sempre uso do cadastro georreferenciado.

3.1 A ESCOLHA DAS ESPÉCIES

A escolha de espécies para o plantio na Universidade Federal do Ceará segue a diretriz estabelecida pela Lei Estadual nº 16.002/2016, que trata sobre a valorização das espécies nativas do nosso estado. **Dessa forma, as novas árvores a serem plantadas no território da UFC deverão ser impreterivelmente nativas do Ceará ou Nordeste**, sendo a escolha do seu porte variável com o contexto territorial em que ela se inserirá, considerando o trânsito de pedestres e veículos e sua interação com as edificações e outros elementos construtivos.



O plantio de **espécies exóticas está sendo veementemente desestimulado** no Estado do Ceará, conforme exposto no *Manual de Arborização Urbana de Fortaleza* (FORTALEZA, 2020) e no Programa de Valorização de Espécies Nativas, estabelecido pela Lei Estadual nº 16.002/2016. Isso se deve ao fato de que parte das espécies exóticas pode se disseminar enquanto invasoras, desequilibrando a biodiversidade, competindo com espécies nativas. As espécies exóticas mais comuns nos campi da UFC são o nim-indiano (*Azadirachta indica*), ficus-sempré-verde (*Ficus benjamina*), castanholeira (*Terminalia catappa*), leucena (*Leucaena leucocephala*) e mangueira (*Mangifera indica*), parte das quais se comporta como espécie invasora ou exótica naturalizada em áreas com vegetação nativa.

Portanto, no processo de seleção de espécies para o plantio, é importante também que haja um conhecimento prévio da origem de cada árvore, se nativa ou exótica. Essa recomendação visa evitar o plantio de exóticas e contribuir gradativamente para o estabelecimento efetivo e para a correta dispersão de espécies nativas no campus. Diante disto, ainda que a espécie seja nativa, árvores e herbáceas com as características listadas abaixo devem ser cautelosamente analisadas e indicadas apenas para espaços mais adequados. Uma espécie nativa de grande porte plantada próximo de um prédio poderá gerar futuros problemas à infraestrutura, embora não gere problemas ecológicos. Assim, ao se introduzir uma árvore em dado local, deve-se observar a especificidade do espaço e se a planta apresenta risco potencial como os citados abaixo, devendo ser evitada em locais de grande trânsito de pedestres e ter projeto paisagístico específico:

- a) árvores frutíferas de grande porte, com frutos grandes, pois as mesmas podem prejudicar o trânsito ou a conservação das vias, causar acidentes e/ou prejuízos patrimoniais;
- b) árvores que possuam espinhos, acúleos ou princípios ativos tóxicos;
- c) árvores que apresentem tendência a atingir grandes portes (diâmetro/ altura) na fase adulta, pois elas podem gerar danos físicos às calçadas e edificações, além de dificultar o manejo;
- d) árvores que possuam madeira leve ou de baixa densidade, caule e ramos quebradiços, bifurcação ou brotação ao nível do solo, e que possam originar queda e, conseqüentemente, apresentar riscos para pedestres e/ou bens materiais, como carros.



É importante que, no processo de arborização e plantio de mudas, sejam utilizadas espécies variadas, a fim de garantir um desenvolvimento efetivo da diversidade no meio de atuação. A manutenção da diversidade garante que a fauna possa se estabelecer de forma variada, o que favorece o estabelecimento de uma teia alimentar urbana, aumentando a biodiversidade dos campi, além de evitar a disseminação de fitopatologias.

Para a composição de espécies arbóreas a serem plantadas em uma mesma área deve-se:

- a)** priorizar o plantio de diferentes espécies de forma a garantir maior biodiversidade local, favorecendo principalmente a fauna;
- b)** plantar espécies nativas, devendo-se dar preferência às espécies já existentes no local antes da urbanização, já que estão adaptadas ao ecossistema local, promovendo assim a sua conservação, bem como a recuperação e reintrodução da fauna e flora nativas;
- c)** buscar a compatibilidade do formato e da dimensão da copa com o espaço físico tridimensional disponível, permitindo o livre trânsito de pedestres e veículos, evitando danos às fachadas e conflito com a sinalização, iluminação e placas indicativas;
- d)** plantar nos passeios apenas espécies com sistema radicular pivotante. As raízes devem possuir um sistema de enraizamento profundo para evitar o levantamento e a destruição de calçadas, asfaltos, muros de alicerces profundos. Ressalta-se que no meio urbano, mesmo árvores com raízes pivotantes podem apresentar raízes superficiais devido aos diferentes níveis de compactação do solo ou por área livre de crescimento insuficiente;
- e)** plantar nos passeios e estacionamentos apenas espécies que não deem frutos muito grandes, para evitar risco de acidentes;
- f)** dar preferência a espécies resistentes a pragas e doenças;
- g)** dar preferência a espécies de média a alta densidade da madeira, para reduzir as possibilidades de galhos que quebram com facilidade.



Esta Política traz uma inovadora lista de árvores nativas do Ceará com a especificação de características necessárias ao planejamento arbóreo. A lista está dividida por porte, sendo este a relação entre a altura e o diâmetro da copa. Para pequeno porte temos a relação de 0 a 6 m; médio porte, 6 a 10 m, e grande porte, maior que 10 m.

Tabela 1 - Lista de árvores nativas de pequeno porte para ambientes urbanos

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PORTE	H (m)	DAP (cm)	DENS.
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-pimenteira	ARV	2 a 6	10 a 30	Média
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	Araticum-do-brejo	ARB/ ARV	3	5 a 10	Leve
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	ARV	2 a 6	10 a 20	Média
Arecaceae	<i>Geonoma blanchetiana</i> H.Wendl. ex Drude	Urucana	PAL	2 a 6	2 a 4	Leve
Bignoniaceae	<i>Godmania dardanoi</i> (J.C.Gomes) A.H.Gentry	Chifre -de-carneiro	ARV	4 a 6	5 a 12	Leve
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Feijão-bravo	ARV	2 a 6	-	Média
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Azeitona-do-mato	ARB/ ARV	2 a 5	-	Média



Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	ARV	2 a 4	10	Média
	<i>Cenostigma bracteosum</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Catingueira	ARV	3 a 6	15	Média
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	Cássia-do-nordeste	ARV	6	15	Média
	<i>Senna trachypus</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Quebra-machado	ARB	2 a 4	10	Leve
Malpighiaceae	<i>Byrsonima gardneriana</i> A.Juss.	Murici da praia	ARV	2 a 5	-	Média
Melastomataceae	<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	Muriri	ARB/ ARV	2 a 6	-	Média
Myrtaceae	<i>Eugenia luschnathiana</i> (O.Berg) Klotzsch ex B.D.Jacks.	Ubaia	ARV	2 a 5	10 a 20	Média
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Araçazinho	ARV	3 a 6	25	Densa
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Quina-quina	ARV	2 a 5	20	Leve
	<i>Guettarda platypoda</i> DC.	Angélica	ARB	2 a 3	3 a 10	Leve

Fonte: Elaborado pela PEGA com base em Carvalho, P. E. R. (2003, 2006, 2008, 2010 e 2014), Flora do Brasil (2020) e Lorenzi, H. (2010, 2016, 2020 e 2021).



Tabela 2 - Lista de árvores nativas de médio porte para ambientes urbanos

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PORTE	H(m)	DAP (cm)	DENS.
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbú	ARV	4 a 8	40	Leve
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	Pereiro	ARV	2 a 9	30	Densa
Arecaceae	<i>Syagrus cearensis</i> Noblick	Coco-babão	PAL	4 a 10	10 a 18	Média
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i> L.	Trapiá	ARV	4 a 8	10 a 20	Média
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Velame	ARV	6 a 10	15 a 30	Média
Fabaceae	<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes	Muquém	ARV	4 a 6	-	Média
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Cumarú	ARV	3 a 10	20 a 30	Média
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	ARV	3 a 10	20 a 60	Média
	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	Pau-violeta	ARV	6 a 10	40	Densa
	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Marizeira	ARV	5 a 10	40	Média
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingazeira	ARV	5 a 10	60	Média
	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Catanduba	ARV	4 a 8	-	Densa
	<i>Pterocarpus villosus</i> (Mart. ex Benth.) Benth.	Pau-sangue	ARV	6 a 10	-	Média
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	ARV	3 a 10	40	Média
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Inharé	ARV	6 a 10	30	Densa
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Pau-piranha	ARV	5 a 10	-	Média
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	ARV	4 a 10	12 a 20	Densa
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Pau-paraíba	ARV	4 a 8	60	Leve

Fonte: Elaborado pela PEGA com base em Carvalho, P. E. R. (2003, 2006, 2008, 2010 e 2014), Flora do Brasil (2020) e Lorenzi, H. (2010, 2016, 2020 e 2021).



Tabela 3 - Lista de árvores nativas de grande porte para ambientes urbanos

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PORTE	H (m)	DAP (cm)	DENS.
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-alves	ARV	5 a 25	30 a 60	Densa
	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira-Preta	ARV	10 a 15	15 a 25	Média
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	ARV	20 a 30	80	Média
Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçu	PAL	10 a 30	30 a 60	Média
	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	PAL	10 a 15	15 a 25	Média
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Buriti	PAL	8 a 25	20 a 80	Densa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	ARV	10 a 15	30 a 50	Densa
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	ARV	20	90	Densa
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Craibeira	ARV	6 a 15	40	Média
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	ARV	7 a 15	40 a 50	Densa
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Pacotê	ARV	8 a 12	20	Média
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	Claraíba	ARV	14	20 a 35	Densa
	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau-branco	ARV	8 a 12	45	Média
	<i>Cordia toqueue</i> Aubl.	Pau-jangada	ARV	15	15 a 40	Média
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	ARV	7 a 12	20 a 30	Média



Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Almescla	ARV	10 a 20	40 a 60	Média
Chrysobalanaceae	<i>Microdesmia rigida</i> (Benth.) Sothers & Prance	Oiticica	ARV	10 a 15	10 a 25	Densa
	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	ARV	20	60	Densa
Combretaceae	<i>Terminalia tetraphylla</i> (Aubl.) Gere & Boatwr.	Mirindiba	ARV	15 a 30	50 a 70	Densa
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. cebil (Griseb.) Altschul	Angico- vermelho	ARV	3 a 15	30 a 50	Densa
	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Angelim	ARV	15 a 20	50	Densa
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Jataí	ARV	5 a 35	60 a 100	Densa
	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cássia-rosa	ARV	15 a 30	40 a 100	Média
	<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart. ex Benth.) H.C.Lima	Araruva	ARV	5 a 15	40 a 70	Média
	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	Timbaúba	ARV	14	150 a 200	Média
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	ARV	15	30 a 60	Densa
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	ARV	10 a 20	40 a 60	Densa
	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Visgueiro	ARV	18	60	Média
	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	ARV	15 a 20	15 a 50	Densa
<i>Platymiscium floribundum</i> var. obtusifolium (Harms) Klitg.	Rabugeira	ARV	15 a 20	70	Densa	
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Madeira-nova	ARV	6 a 15	30 a 50	Média	
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	ARV	6 a 15	60	Média



Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	ARV	10 a 40	40 a 120	Densa
	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-rosa	ARV	40	170	Densa
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Pajeú	ARV	6 a 15	40	Média
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sabiá-da-mata	ARV	5 a 15	-	Densa
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	ARV	10 a 30	20 a 60	Média
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabonete	ARV	10 a 20	20 a 40	Média
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitomba	ARV	8 a 16	40	Densa

Fonte: Elaborado pela PEGA com base em Carvalho, P. E. R. (2003, 2006, 2008, 2010 e 2014), Flora do Brasil (2020) e Lorenzi, H. (2010, 2016, 2020 e 2021).



3.2 A LOCALIZAÇÃO DO PLANTIO: RELAÇÃO COM ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

De acordo com o *Manual de Arborização Urbana de Fortaleza* (FORTALEZA, 2020), na construção de edificações com área total de edificação igual ou superior a 150 m², é obrigatório o plantio no lote de pelo menos 1 (uma) árvore para cada 150 m², ou fração da área total de edificação.

Na elaboração de projetos arquitetônicos e urbanísticos onde já se verifica a presença de massa arbórea, deverá ser ponderada a possibilidade de adequação dessas edificações à vegetação existente em caso de haver árvores nativas, para evitar o corte. Caso haja necessidade de supressão de árvores nativas ou exóticas para implantação de novas edificações ou expansão, são necessárias a autorização do órgão municipal competente e a execução de compensação ambiental de acordo com a Lei Complementar nº 208, de 15 de julho de 2015, alterada pela Lei Complementar nº 235, de 28 de junho de 2017, da PMF.

Ao considerar a legislação vigente, a literatura e as situações empíricas observadas na gestão do território da UFC, foram estabelecidas diretrizes de distanciamento entre as árvores e os elementos urbanos (Quadro 1), que devem ser obedecidas durante planejamento urbanístico, arquitetônico e paisagístico.

No momento da decisão de realização do plantio de árvores, além das características físicas de cada espécie, os principais fatores que devem ser analisados são:

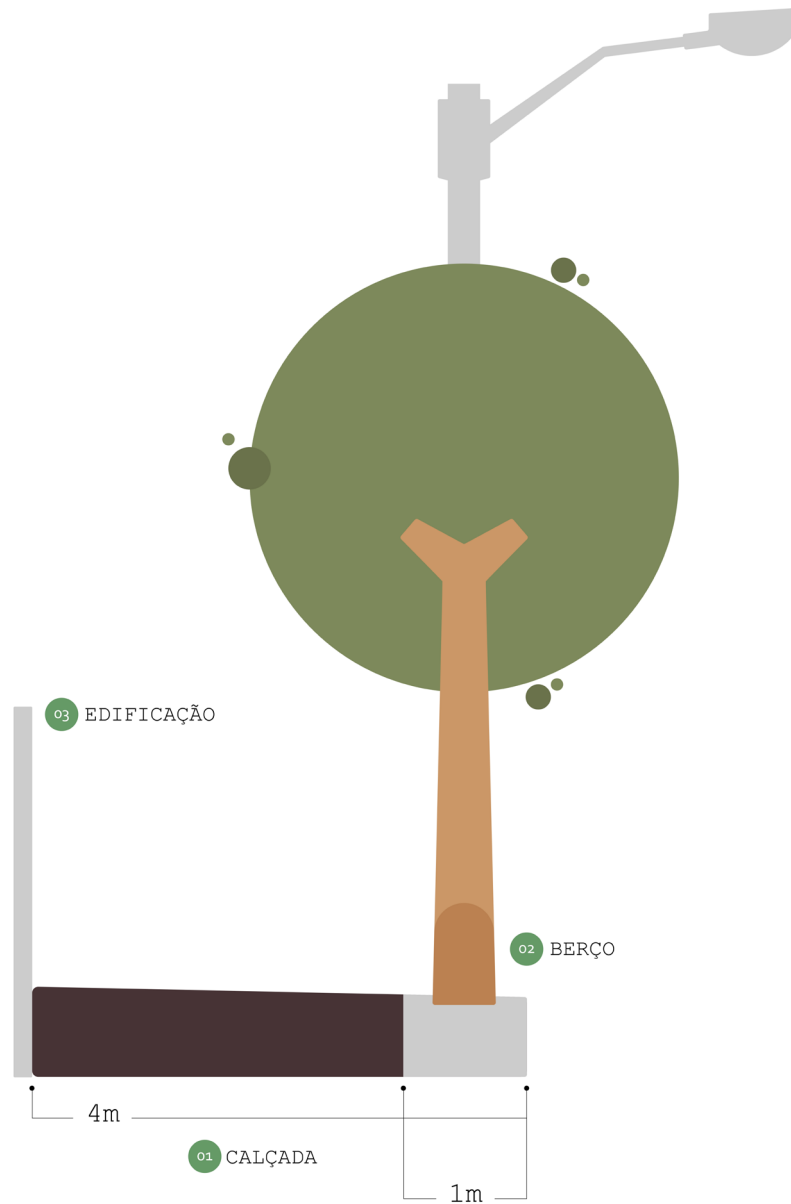
- largura da calçada;
- presença de fiação elétrica;
- proximidade com edificações;
- proximidade com caixa de esgoto, cisterna e outros elementos hidrossanitários subterrâneos.



- a) **calçadas existentes:** é recomendado que em qualquer situação de plantio em calçadas, deve-se deixar livre para o passeio de pedestres a largura mínima de 1,20 m. Dessa forma, para plantar uma árvore de **pequeno porte**, com densidade média ou alta, deve-se ter largura total de calçada de no mínimo 2,10 m, tendo seu berço largura de **80 cm**.
- b) **calçadas novas:** as diretrizes urbanísticas da Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental indicam que a largura deverá ser de 4 metros, resguardando um **berço** para o plantio de árvores de **pequeno a médio porte**, com densidade média ou alta, de **1 m**.
- c) **fiação de média tensão:** é proibido plantar qualquer árvore em calçadas embaixo de fiação elétrica de média tensão. Para o plantio em suas proximidades, deve-se ser resguardada uma faixa de segurança horizontal de 5 metros entre o caule da árvore e o primeiro cabo mais perto dele; e faixa de segurança horizontal de dois metros entre sua copa e o cabo mais próximo a ela. **Não devem ser plantadas espécies de grande porte;**
- d) **fiação de baixa tensão:** em relação à rede de baixa tensão, o ideal é plantar sempre do lado oposto a ela. Caso ambos os lados possuam obstáculos, pode-se plantar árvores de **pequeno porte**, quando se tem a garantia que haverá manutenção contínua do indivíduo arbóreo;
- e) **elementos urbanos:** a distância mínima em relação aos diversos elementos urbanos de referência existentes deverá obedecer à correspondência especificada na Tabela 4 (página 41) para árvores de pequeno, médio e grande porte. A distância refere-se ao eixo do caule até o elemento físico mais próximo.



Figura 15 - Orientação para a relação arborização x calçada



Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.


Tabela 4 - Relação geográfica entre árvores e elementos urbanos

Elementos	Distância mínima do eixo do caule ao elemento		
	Árvores de pequeno porte	Árvores de médio porte	Árvores de grande porte
Edificações	3,00 m	4,00 m	7,00 m
Esquina	5,00 m	5,00 m	não plantar
Poste	2,50 m	4,00 m	7,00m
Rede de baixa tensão	não plantar	não plantar	não plantar
Rede de média tensão	não plantar	não plantar	não plantar
Hidrantes, poços de captação de água e instalações subterrâneas úmidas	3,00 m	3,00 m	3,00 m
Instalações subterrâneas secas	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Transformadores	5,50 m	7,00 m	10,00 m
Árvores	5,00 m	8,00 m	14,00 m

Fonte: Elaborada pela PEGA, com dados adaptados de Milano e Dalcin (2000); Gonçalves e Paiva (2013) e do *Manual de Arborização da Prefeitura de Fortaleza*.

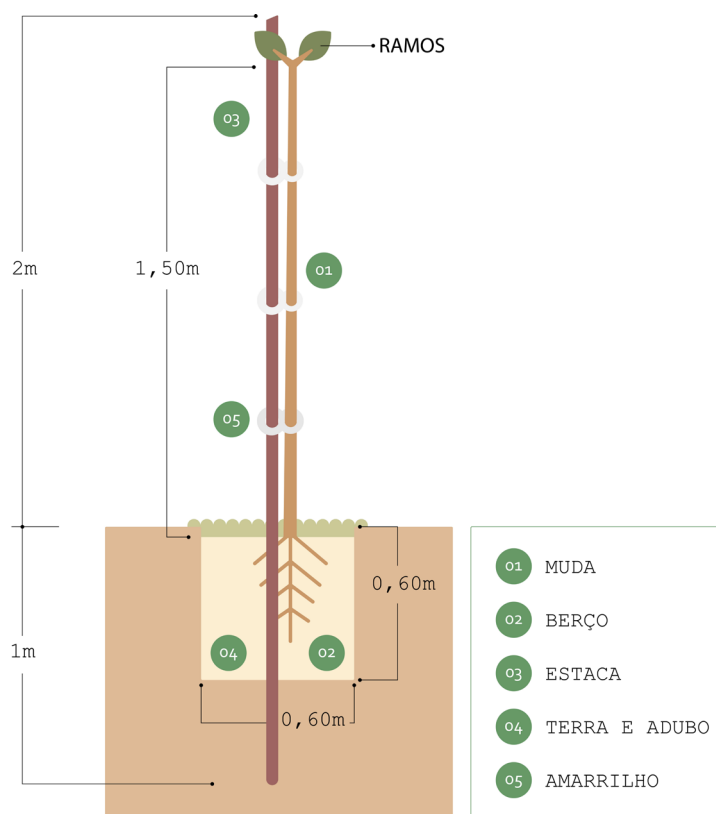


3.3 AS MUDAS DE IMPLANTAÇÃO

A muda deve estar em bom estado vegetativo com fuste ereto com 3 (três) a 5 (cinco) galhos bem distribuídos, isenta de pragas e doenças. O sistema radicular deverá ser bem formado, consolidado nas embalagens e ausente de enovelamento. Durante o plantio, se for verificado formação inicial de enovelamento, deve-se eliminar essas raízes. A muda deve ser retirada da embalagem com cuidado e apenas no momento do plantio. As árvores devem ser enterradas na mesma profundidade em que estavam plantadas no recipiente, evitando o soterramento do coleto.

Recomenda-se que as mudas a serem plantadas nos campi com perfil urbano, ou em áreas com maior movimento de pedestre, veículos e proximidades com elementos urbanos, devam possuir a altura da primeira bifurcação (fuste) de 1,50 m e o diâmetro de base seja superior a 4 cm.

Figura 16 - Recomendação para produção de muda



Fonte: Elaborado por PEGA / UFC Infra.



Depois de plantar, é preciso cuidar da muda regando-a em dias alternados (dia sim, dia não) nas primeiras semanas. Nos primeiros dois anos também é recomendável que se faça a rega nos meses sem chuva, e, se ocorrer brotações laterais abaixo da copa ou na base das mudas, devem ser removidas (poda de formação). Isto ajuda na formação da árvore, evitando que se torne mal estruturada e prejudique a passagem de pedestres e o fluxo.

3.4 INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA GARANTIR A EFETIVIDADE DO PLANTIO

Melhor período: é o de chuvas (janeiro a maio). Quando o plantio ocorrer em época seca deve-se adotar a prática de irrigação numa frequência mínima de três vezes por semana ou uma vez por semana, se no momento do plantio for utilizado hidrogel. A irrigação deve ser mantida até o início do período de chuvas.

Berço: deve estar livre de entulho e lixo, ter dimensões variando de 0,60 x 0,60m para árvores de pequeno porte a 1,00 x 1,00 m (para árvores de médio porte) devendo comportar com folga o torrão. Sempre que possível deve ser mantida área não impermeabilizada em torno das árvores, na forma de canteiro, faixa ou soluções similares. O berço deve ser coberto de modo que a muda fique centralizada prevendo a manutenção de faixas de passagem de 1,2 m. O perímetro do berço deve receber acabamento após o término do plantio.

Canteiro: é recomendado que seja estabelecido um canteiro ao redor da muda para a captação de água da chuva e proteção da muda de ervas daninhas. Este espaço deve ter uma leve inclinação em direção à muda para facilitar a captação e retenção de água, e pode ser coberto por folhas secas ou bagana, que contribuem para a retenção da umidade.

Solo e adubação: o preparo do solo de preenchimento do berço visa estabelecer as condições adequadas tanto do ponto de vista físico, como químico e biológico, para garantir o desenvolvimento da muda. A composição do solo a ser usado para o enchimento do berço deve conter, em partes iguais, composto orgânico e terra de boa qualidade, e uma dose de calcário dolomítico e fertilizante.

Tutoramento: a muda deve ser amparada por um tutor (estaca de madeira ou bambu) quando necessário, fixando-se a ele por amarrilho de sisal ou similar, em forma de oito, deitado, permitindo certa mobilidade. O tutoramento é importante para



garantir um crescimento retilíneo e evitar tombamentos no início do desenvolvimento da muda. O tutor não deve prejudicar o torrão onde estão as raízes, devendo ser fincado no fundo da cova ao lado do torrão. Esses tutores devem ter altura maior ou igual a 2,3 m, ficando no mínimo 0,60 m enterrados, e ter largura e espessura de 1,5 a 2,0 cm, podendo a secção ser retangular ou circular, com a extremidade inferior pontiaguda para melhor fixação ao solo. O tutor deve ser utilizado apenas em mudas com até 2,0 m de altura total.

Gradil ou escoramento: para mudas superiores a 2,0 m de altura, palmeiras adultas ou plantas de transplante, deve ser utilizado gradil ou escoramento com três pontos de apoio. O gradil são estruturas de madeira, ferragem, bambu ou qualquer outro material resistente que circundarão a planta e não devem prejudicar de nenhuma forma o desenvolvimento da planta, permitindo que haja penetração da luz solar e arejamento. No escoramento, comumente é utilizado madeira ou bambu e a região da planta que receberá o apoio deve ser protegida para evitar atrito e ferimentos na casca. Após o estabelecimento da planta, o que pode durar de 30 a 90 dias, o gradil ou escoramento deve ser removido.

Proteção: em locais em que a muda pode sofrer pisoteio e principalmente ações de vandalismo, até que esteja completamente estabelecida e adaptada ao novo local, logo após o plantio deve ser utilizado o gradil descrito no ponto anterior com função de proteção.

Manejo: após o plantio da muda em local definitivo, inicia-se o período de manutenção e conservação, quando se deverá cuidar da irrigação, das adubações de restituição ou cobertura, das podas (manutenção, condução e limpeza), da manutenção, da permeabilidade dos canteiros ou faixas, do controle de insetos cortadores (formigas e cupins), do tratamento fitossanitário e, se necessário, o replantio, seja em razão de acidentes, vandalismo ou maus-tratos.

Algumas observações importantes para a manutenção:

- verificar e garantir que as raízes da planta não estejam expostas;
- manter a área de berço e o canteiro livres de ervas daninhas e outros resíduos;
- livrar as mudas de objetos que enlacem seus galhos ou seu caule;
- verificar periodicamente o tutor, garantindo que esteja de forma correta (verticalmente);
- realizar podas educativas, assegurando o crescimento retilíneo da planta.



As perdas de árvores ocorrem geralmente nos primeiros anos após o plantio, principalmente na primeira estação de crescimento. Produzir ou adquirir mudas de qualidade representa um investimento razoável para os campi. Poderá ser um grande desperdício de recursos se não assegurarmos a maior chance possível da sua sobrevivência.

4 SUPRESSÃO E COMPENSAÇÃO DE ÁRVORES

Em Fortaleza, a permissão a ser concedida no caso de supressão ou transplante cabe à Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (SEUMA), onde deve ser preenchida uma lista de documentos conforme disposição do Decreto nº 14.335, de 12 de dezembro de 2018, e Portaria SEUMA nº 86, de 26 de novembro de 2020.

A árvore que vive em ambiente urbano é muito prejudicada pelas externalidades construtivas, sofrendo ainda mais se ela não for plantada adequadamente, considerando todos os critérios já pontuados nesta Política de Arborização da UFC. A árvore urbana necessita de uma constante manutenção para que permaneça saudável e consiga conviver bem com os usuários dos espaços em que ela se localiza.

No entanto, existem situações em que o indivíduo arbóreo precisa ser suprimido por apresentar risco de vida às pessoas que habitam seu mesmo espaço livre ou por apresentar riscos à estrutura física de alguma edificação sem outra alternativa de correção do problema. São elas:

- a) quando o estado fitossanitário apresentar pragas e doenças em quadro irreversível, representando risco iminente de queda;
- b) em casos em que, comprovadamente, a árvore esteja causando danos permanentes ao patrimônio público ou privado, no qual o manejo da espécie não seja eficiente para resolver a situação;
- c) em casos em que, comprovadamente, a árvore constitua obstáculo fisicamente incontornável ao acesso de pedestres e veículos;
- d) quando o plantio irregular ou a propagação espontânea de espécimes arbóreas impossibilita o desenvolvimento adequado de árvores vizinhas;



- e) quando se trata de espécies invasoras, com propagação prejudicial comprovada;
- f) em terreno a ser edificado, quando da impossibilidade total de alternativas de conservação da espécie no local, e a supressão for indispensável à realização da obra;
- g) em casos que, comprovadamente, existe o risco irremediável com a rede elétrica, no qual o manejo da espécie não seja eficiente para resolver a situação.

A PEGA compõe seu quadro com servidores técnicos, docentes e estagiários de diferentes cursos, a fim atuar na vistoria e controle das árvores nos campi da UFC. É o início de um manejo responsável do nosso patrimônio natural com foco na sustentabilidade ambiental, por meio do adequado planejamento arbóreo.

Embora a PEGA venha constituindo uma equipe para verificar quais árvores precisam ser suprimidas, a UFC não pode se furtar à autorização das Prefeituras Municipais para realizar supressão. Em Fortaleza existe uma ressalva determinada pela Instrução Normativa SEUMA nº 06, de 24 de novembro de 2020, art. 6º, que estabelece que, em casos emergenciais, a supressão pode ser realizada, mas o laudo técnico precisa ser enviado à PMF em até cinco dias úteis para o seu controle.

Em Fortaleza, para a supressão/corte de mais de 9 (nove) espécies arbóreas urbanas, a UFC precisa de autorização especial junto à SEUMA, sendo necessária a elaboração do plano de manejo de flora para área afetada.

Toda supressão arbórea, inclusive de árvore exótica, deve ser acompanhada de compensação ambiental com o plantio de novas árvores, conforme dita o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza, com a Lei Complementar nº 62, de 2 de fevereiro de 2009. O ideal é que as novas árvores sejam plantadas o mais próximo possível da região onde ocorreu a supressão, a fim de diminuir seu impacto ambiental negativo.



Figura 17 - Cálculo do número de árvores para compensação em caso de supressão

Tabela I – Para árvores de espécies exóticas

Diâmetro à altura do peito - DAP - (cm)	Novas árvores por unidade suprimida
5 - 10	2
10 - 20	3
20 - 30	4
30 - 50	7
Acima de 50	10

Tabela II – Para árvores de espécies nativas

Diâmetro à altura do peito - DAP - (cm)	Novas árvores por unidade suprimida
5 - 10	3
10 - 20	6
20 - 30	9
30 - 50	15

Tabela III – Para retirada de vegetação arbustiva

Área de vegetação retirada (m ²)	Novas árvores por área de vegetação retirada
Até 60 m ²	1 árvore a cada 15 m ²
De 61 a 100 m ²	1 árvore a cada 10 m ²
A partir de 101 m ²	1 árvore a cada 5 m ²

Fonte: Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza de 2009, Anexo IX.

A PEGA vem trabalhando na compensação ambiental das árvores já suprimidas e ainda por suprimir. No nosso website, podem ser vistas as áreas a comportar o plantio de novas árvores.

A comunidade acadêmica pode e deve ajudar a administração a cuidar do patrimônio ambiental da UFC. Caso seja verificada a necessidade de supressão de alguma árvore, deve-se abrir um processo administrativo e enviá-lo para a Superintendência de Infraestrutura e Gestão Ambiental. Assim, a PEGA poderá verificar a sua pertinência.



5 PODAS

Em Fortaleza, a poda em árvores localizadas dentro do território da UFC é realizada exclusivamente pela PEGA. As podas em árvores que se localizam em calçadas externas à Instituição são de responsabilidade da PMF. Caso o interessado tenha alguma demanda relacionada a esse serviço deverá contactar a PEGA pelos meios oficiais.

A poda é importante para a eliminação ou redução oportuna de galhos de uma árvore, com a finalidade principal de garantir a compatibilização da mesma com o espaço físico no qual está inserida. Além disso, a poda é essencial no processo de desenvolvimento de uma árvore, quando há galhos apodrecidos ou com risco de queda, ou para a retirada de galhos que possam gerar um crescimento inclinado ou um desequilíbrio de copa, por exemplo.

Os tipos de podas mais comuns são: poda de limpeza, poda de condução, poda de contenção e rebaixamento de copa, poda de levantamento de base de copa e poda de segurança.

Poda de limpeza: nesse tipo de poda são retirados galhos secos e/ou velhos, além de partes da planta que estejam mortas ou infestadas (de forma irremediável) por insetos.

Poda de condução: também conhecida como poda de desenvolvimento, com a retirada de pequenos galhos em posição não adequada. É feita principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento da planta ou muda, com o objetivo de garantir que a mesma se adeque de forma segura às condições do meio físico no qual está localizada, retirando galhos muito baixos, brotações ou ramos mal projetados.

Poda de contenção e rebaixamento de copa: é realizada com o objetivo de controlar o desenvolvimento da copa da planta, mantendo-a abaixo de fiações aéreas, quando há presença de fiação de energia elétrica, por exemplo. É importante que o formato original da copa da árvore seja preservado, quando possível.

Poda de levantamento de base de copa: é feita principalmente quando a base da copa da árvore está atrapalhando a passagem de pedestres ou trânsito de veículos, por exemplo.

Poda de segurança: também conhecida como poda de abertura, é realizada para livrar a fiação de energia elétrica dos galhos da planta, a fim de torná-la compatível com o meio no qual está inserida.



A poda feita sem critério técnico desestabiliza a árvore e a torna mais vulnerável ao ataque de doenças e de pragas, aumentando o risco de queda (NICODEMO; PRIMAVESI, 2009).

5.1 PRESENÇA DE FAUNA

Muitas vezes a nidificação das aves não é equacionada durante o processo de poda das árvores. É importante lembrar que pela Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605/1998, art.29, § 1º incisos I e II), tanto as aves silvestres quanto seus ninhos estão protegidos e, portanto, não podem ser removidos. Assim, o correto é evitar a poda das árvores que estiverem sendo utilizadas para a reprodução das aves, salvo os casos de poda emergencial onde o manejo não pode ser adiado e seria plenamente justificado. Nesse caso, o ninho deverá ser transferido para uma árvore mais próxima, de características semelhantes.

Dessa forma, considerando a escassez de áreas verdes na cidade onde a avifauna possa se abrigar, alimentar e reproduzir, aliada à preocupação crescente da comunidade em relação às questões ambientais, o mais adequado seria executar podas de árvores no segundo semestre, principalmente nos meses de setembro a novembro, minimizando os impactos negativos sobre as aves. Vale destacar que eventualmente as árvores terão pequenos mamíferos sobre o vegetal. Nos campi da UFC, encontramos pequenos primatas como os soins, morcegos, e marsupiais, como os cassacos. Nenhuma intervenção deve ser feita colocando em risco a segurança desses animais ou cortando galhos enquanto os animais estiverem sobre as árvores.

5.2 DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS VEGETAIS

A destinação final dos resíduos vegetais da UFC está descrita no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos da UFC, disponibilizado em <https://ufcinfra.ufc.br/pt/documentos-e-formularios/pgrs/>. De forma geral, os resíduos vegetais têm os seguintes destinos:

- aterro sanitário por meio do contrato terceirizado de coleta de resíduos;
- disposição de folhas secas em certos locais definidos pela PEGA;
- laboratórios que realizam compostagem.



GLOSSÁRIO

Árvore: toda planta lenhosa que, quando adulta, apresenta divisão nítida entre copa e tronco (e/ou estipe); de origem autóctone (nativa) ou alóctone (exótica), considerando-se os ecossistemas existentes no território nacional;

Árvore de pequeno porte: espécie arbórea cuja relação entre altura e diâmetro da copa seja de 0 a 6 m;

Árvore de médio porte: espécie arbórea cuja relação entre altura e diâmetro da copa seja de 6 a 10 m;

Árvore de grande porte: espécie arbórea cuja relação entre altura e diâmetro da copa seja maior do que 10 m;

Arborização urbana: conjunto de exemplares arbóreos (pequeno, médio e grande porte) que compõe a vegetação localizada nas vias públicas (calçadas, canteiros centrais e praças);

Área verde urbana: espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais;

Berço: área livre no solo, com dimensões adequadas a cada espécie, para o crescimento saudável da árvore;

Espécies exóticas: espécies vegetais características numa determinada área geográfica, não ocorrendo naturalmente em outras regiões;

Manejo: as intervenções aplicadas à arborização mediante o uso de técnicas específicas, com o objetivo de mantê-la, conservá-la e adequá-la ao ambiente;

Muda: estágio de desenvolvimento do vegetal, o qual se apresenta em geral com 3 (três) a 5 (cinco) folhas bem desenvolvidas, cotilédone esgotado e altura acima de 20 centímetros;



Muda de arborização ou de implantação: estágio de desenvolvimento do vegetal que se apresenta com pequena copa formada, 3 (três) a 5 (cinco) galhos bem distribuídos, altura da primeira bifurcação (fuste) de 1,50 metro e diâmetro de base superior a 4 cm.

Nidificação: ação das espécies em construir ninho em determinado local;

Plantio: ação de semear, lançar na terra a semente para que a planta germine, cresça e dê fruto;

Poda: ação realizada em uma planta, que consiste no corte de ramos vegetais;

Transplante: remoção de um exemplar arbóreo de um local para outro.



REFERÊNCIAS

CARVALHO, Paulo E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Floresta, v. 1, 2003, 1039 p.

CARVALHO, Paulo E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Floresta, v. 2, 2006, 627 p.

CARVALHO, Paulo E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Floresta, v. 3, 2008, 593 p.

CARVALHO, Paulo E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Floresta, v. 4, 2010, 644 p.

CARVALHO, Paulo E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Floresta, v. 5, 2014, 634 p.

CEARÁ. Lei nº 16.002, de 2 de maio de 2016. Cria o Programa de Valorização das Espécies Vegetais Nativas. *Diário Oficial do Estado*. Fortaleza, Série 3, ano VII, nº 81, 3 mai. 2016. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2019/03/Lei-Estadual-de-Valorização-das-Espécies-Vegetais-Nativas.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2022.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente. *Unidades de Conservação do Estado do Ceará*, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1GM6zblS4V69ZDrV440aJJEIeOuFf8rTP/view>. Acesso em: 14 jan. 2021.

DIGE, Gorm. Infraestrutura verde: viver melhor graças a soluções baseadas na natureza. Entrevista publicada no 3º *Boletim informativo da Agência Europeia do Ambiente*, Copenhague, setembro de 2015. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/pt/articles/infraestrutura-verde-viver-melhor-gracas> Acesso em: 10 set. 2022.

FLORA DO BRASIL 2020. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <http://floraobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB117066>. Acesso em: 1 fev. 2021.

FORTALEZA. Decreto nº 13.764, de 8 de março de 2016. Altera a Lei de Criação do Parque Rachel de Queiroz. *Diário Oficial do Município*. Fortaleza, 8 mar. 2016.



FORTALEZA. Lei Complementar nº 270, de 2 de agosto de 2019. [Alterada pela Lei Complementar nº 286, de 6 de janeiro de 2020]. *Código da Cidade do Município de Fortaleza*. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/codigo-da-cidade/lei_complementar_n_286_de_06_de_janeiro_de_2020.pdf. Acesso em: 11 jun. 2022.

FORTALEZA. Lei Municipal nº 10.463, de 31 de março de 2016. *Dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico – Arie da Matinha do Pici*. Fortaleza: Câmara Municipal. Disponível em <https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/ta/349/text>. Acesso em: 11 jun. 2022.

FORTALEZA. Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente. *Manual de arborização urbana de Fortaleza*. Independente, 2020.

GONÇALVES, Wantuelfer; PAIVA, Haroldo N. *Implantação da arborização urbana: especificações técnicas*. Viçosa, MG: UFV, 2013.

HERZOG, Cecilia P.; ROSA, Lourdes Z. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. *Revista Labverde*, n. 1, p. 92-115, 2010.

LORENZI, Harri et al. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1, 2 e 3, 2002.

LORENZI, Harri. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 3. ed. Nova Odessa – SP: Plantaru, v. 3, 2021, 384 p.

LORENZI, Harri. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 5. ed. Nova Odessa – SP: Plantarum, v. 2, 2016, 384 p.

LORENZI, Harri. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 8. ed. Nova Odessa – SP: Plantarum, v. 1, 2020, 384 p.

LORENZI, Harri. *Flora Brasileira: Aracaceae (Palmeiras)*. Nova Odessa – SP: Plantaru, 2010, 368 p.

MILANO, Miguel; DALCIN, Eduardo. *Arborização de vias públicas*. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000, 206 p.



MORO, Marcelo F.; CASTRO, Antônio S. F. A check list of plant species in the urban forestry of Fortaleza, Brazil: where are the native species in the country of megadiversity? *Urban Ecosystems*, v. 18, n. 1, p. 47–71. doi: 10.1007/s11252-014-0380-1, 2015.

MORO, Marcelo F.; WESTERKAMP, Christian; ARAÚJO, Francisca. S. de . How much importance is given to native plants in cities' treescape? A case study in Fortaleza, Brazil. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 13, n. 2, p. 365–374. doi: 10.1016/j.ufug, 2014.

NICODEMO, Maria L. F.; PRIMAVESI, Odo. *Por que manter árvores na área urbana?* Embrapa Pecuária Sudeste-Documentos (INFOTECA-E), 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/82803/1/Documentos89.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2021.

RIBEIRO, Flávia A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. *Revista da Católica*, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/1412>. Acesso em: 14 jan. 2021.

RODRIGUES, Cristina A. 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: 14 jan. 2021.

RUFINO, Mariana R.; SILVINO, Amanda S.; MORO, Marcelo, F. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. *Rodriguésia*, v. 70, e03562017. doi: 10.1590/2175-7860201970051, 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. *Anuário Estatístico da UFC 2020*. Disponível em: http://www.ufc.br/images/_files/a_universidade/anuario_estatistico/anuario_estatistico_ufc_2020_base_2019.pdf. Acesso: 11 jan. 2021.



DOCUMENTOS PARA CONSULTA

BRAGA, Renato. 1968. *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará*. Fortaleza: Editora Universitária – UFC, 1968.

CASTRO, Antônio S. F. *Árvores nativas para arborização de Fortaleza*. Movimento Pró-árvore, 2020. Disponível em: <https://movimentoproarvore.wordpress.com/2017/04/29/arvores-nativas-para-arborizacao-de-fortaleza/>. Acesso em: 17 fev. 2020.

FORTALEZA. Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente. *Plano diretor de arborização urbana da cidade de Fortaleza*, 2020. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/consulta_publica_do_plano_de_arborizacao.pdf. Acesso em: 18 jan. 2022.

FRÓES, Carlos A. et al. *Sistema de gestão e manejo da arborização urbana ao longo das redes de distribuição*, 2007.

MORO, Marcelo F.; WESTERKAMP, Christian. The alien street trees of Fortaleza (NE Brazil): qualitative observations and the inventory of two districts. In: *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 789-798, out. / dez., 2011.

ROMAHN, Valério. *A Grande Enciclopédia Ilustrada das Plantas e Flores: coníferas, palmeiras e trepadeiras*. Vol. 2. São Paulo: Editora Europa, 2001.

SÃO PAULO (município). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. *Manual técnico de arborização urbana*. 2. ed. São Paulo, 2005.

SEITZ, Rudi A. *Manual da poda de espécies arbóreas florestais*. Curitiba: FUPEF, 1995.



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

PREFEITURA ESPECIAL
DE GESTÃO AMBIENTAL