



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGRONOMIA

TATIANE SANTOS DA SILVA

**AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DO PARQUE RIO
BRANCO, FORTALEZA-CE**

FORTALEZA

2016

TATIANE SANTOS DA SILVA

AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DO PARQUE RIO
BRANCO, FORTALEZA-CE

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- S584a Silva, Tatiane Santos da .
Avaliação quali-quantitativa da arborização do Parque Rio Branco, Fortaleza-Ce / Tatiana Santos da Silva– 2015.
45 f. : il. color.
- Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia., Curso de Agronomia, Fortaleza, 2016.
Orientação: Prof. Dr. Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra .
1. Arborização urbana. 2. Levantamento florístico. 3. Espécies Invasoras. I. Título.

TATIANE SANTOS DA SILVA

AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DO PARQUE RIO
BRANCO, FORTALEZA-CE

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do Título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Antonio Marcos Esmeraldo
Bezerra

Aprovada em: 03/02/ 2016

BANCA EXAMINADORA

D. Sc. Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Agrº. Pedro Raimundo de Oliveira Neto (Orientador Técnico)
Secretária Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA)

D. Sc. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira (Conselheiro).
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Msc. José Dionis Matos de Araújo (Conselheiro).
Doutorando em Agronomia / Fitotecnia (UFC)

FORTALEZA

2016

A Deus.

Aos meus pais, Antonio Batista da Silva e Rita Santos da Silva, minha irmã Katiana Santos da Silva, aos meus familiares, aos meus amigos, a SEUMA, com todo meu respeito e amor, agradeço a todo apoio e confiança.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela proteção, amor, superação, saúde e pela minha vida.

Aos meus pais, Antonio Batista da Silva e Rita Santos da Silva, por todo esforço feito para que minha educação fosse priorizada,

A minha irmã Katiana Santos da Silva, por seu exemplo de referência;

A minha tia, primos, amigos que contribuíram de forma direta e indireta na minha formação.

A Universidade Federal do Ceará, por me proporcionar todas as experiências fundamentais para minha aprimoração como profissional.

Ao Professor Antônio Marcos Esmeraldo Bezerra, pela orientação, confiança e auxílio.

Ao Graduando Francisco Cristiano de Sousa Severino pelo apoio na execução dos trabalhos de campo. Agradeço a valiosa colaboração.

Aos meus grandes e inesquecíveis amigos que me acompanharam nessa empreitada, com quem dividi momentos, dentro e além da universidade, em especial: Francisco Jorge Carlos de Souza Junior, Alessandra Maia Fernandes, Naara Iorrana Gomes Sousa, Marcela Marques Cunha.

Aos funcionários e amigos da Secretária Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA). Em especial a Paula Klércia Mota, Leilane Maria Barros, Maria Edilene de Oliveira e Pedro Raimundo de Oliveira Neto.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

“A educação é a mais poderosa arma que se pode mudar o mundo”.

(Nelson Mandela)

RESUMO

O Parque Rio Branco é uma área de preservação ambiental localizado no Bairro Joaquim Távora do município de Fortaleza- Ceará. Nesta área verde encontra-se a nascente do Riacho Rio Branco, fauna e flora diversificadas. Dada à escassez de informações sobre a composição florística do Parque Rio Branco realizou-se a avaliação quali-quantitativa da arborização do referido espaço urbano. Foram catalogados 1856 indivíduos no quadrilátero compreendido entre as Avenidas Pontes Vieira, Visconde do Rio Branco, Rua Castro Alves e Rua Capitão Gustavo, distribuídos em 39 famílias e 113 espécies. Mais da metade dos indivíduos inventariados (67,44%) pertencem às famílias Arecaceae (18,26%), Combrateceae (15,94%), Fabaceae (12,34%), Myrtaceae (7,92%), Anacardiaceae (7,81%) e Malvaceae (5,17%). As espécies mais abundantes foram castanhola (*Terminalia catappa* L. - 15,94%), coqueiro (*Cocos nucifera* L. - 9,69%), mangueira (*Mangifera indica* L. - 6,08%), azeitona roxa (*Syzygium cumini* (L.) Skeels - 5,92%), leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit - 48,9%), pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L. - 3,55%). 67,07% dos exemplares existentes são exóticas e 31,44% são nativos. As espécies invasoras castanhola (296), azeitona roxa (110), leucena (76), nim (38), mata-fome (28) e fícus (18), representam 30,5% da arborização. Aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) são espécimes ameaçados de extinção presentes no parque. Quanto aos aspectos fitossanitários as plantas encontravam-se em bom estado. Em relação à poda a maioria dos exemplares arbóreos (90%) não foi submetida a esse trato cultural. Conclui-se que a arborização do parque distribui-se em 39 famílias e 113 espécies com predominância de exemplares exóticos. No geral as espécies apresentam bom aspecto fitossanitário. A supressão das invasoras deve ser avaliada pela administração do parque.

Palavras-chave: Arborização urbana; Levantamento florístico; Espécies Invasoras.

ABSTRACT

The Rio Branco Park is a landscape conservation area located in the Joaquim Távora neighborhood, in Fortaleza City, Ceará. In this green area, we find the source of Rio Branco Creek and varied fauna and flora. Given the scarcity of information on the floristic composition of the Rio Branco Park, we performed a qualitative and quantitative evaluation of the afforestation of the mentioned urban space. 1856 individuals have been cataloged on quadrilateral area between Pontes Vieira Avenue, Visconde do Rio Branco Avenue, Castro Alves Street and Capitão Gustavo Street, distributed in 39 families and 113 species. More than half of inventoried individuals (67.44%) belong to the families Arecaceae (18.26%), Combrateceae (15.94%), Fabaceae (12.34%), Myrtaceae (7.92%), Anacardiaceae (7.81%) and Malvaceae (5.17%). The most abundant species were *Terminalia catappa* L. (15.94%), *Cocos nucifera* L. (9.69%), *Mangifera indica* L. (6.08%), *Syzygium cumini* (L.) Skeels (5.92%), *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit (48.9%), *Piper aduncumpi* L. (3.55%). 67.07% of the existing specimens are exotic and 31.44% are native. Invasive alien species *Terminalia catappa* L.(296), *Syzygium cumini* (L.) Skeels (110), *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit (76), *Azadirachta indica* A. Juss. (38), *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth (28) and *Ficus* sp. (18), represent 30.5% of the trees. *Myracrodruon urundeuva* Allemão and *Caesalpinia echinata* Lam. are species in danger of extinction present in the park. As for the phytosanitary aspects, the individuals were in good condition. On what regards to pruning practices, most arboreal specimens (90%) were not subjected to this cultural treatment. We concluded that the trees of the park are distributed into 39 families and 113 species with predominance of exotic specimens. Overall, species have in good phytosanitary shape. The park management should consider the removal of invasive alien species.

Keywords: Urban Afforestation; Floristic Inventory; Invasive alien species.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

- Figura 1 –Histograma e polígono de frequência do diâmetro à altura do peito (cm) das espécies arbóreas do Parque Rio Branco. Fortaleza, CE, 2016. -----27
- Figura 2 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram algum tipo de poda. Fortaleza 2016. -----28
- Figura 3 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram algum nível de ataque de cupins. Fortaleza, CE, 2016. -----29
- Figura 4 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram algum nível de danos provocados por formigas. Fortaleza, CE, 2016. -----30
- Figura 5 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram algum nível de danos provocados pela presença de brocas. Fortaleza, CE, 2016. -----30
- Figura 6 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram a presença de fungos. Fortaleza, CE, 2016. -----31
- Figura 7– Levantamento com base na quantificação com danos mecânicos. Fortaleza, CE, 2016. -----31

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Relação das famílias e espécies catalogadas no Parque Rio Branco com o respectivo nome popular, Número de indivíduos por família (Nº Ind/Fam.) e origem (nativa do Brasil e exótica). Fortaleza, CE, 2016.-----22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1	Arborização urbana.....	15
2.2	Áreas verdes urbanas	15
2.3	Planejamento da arborização urbana	16
2.4	Avaliação da arborização urbana	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1	Descrição da área de estudo.....	19
3.2	Coleta de dados.....	19
3.3	Identificação botânica das espécies	20
3.4	Análise de dados	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5	CONCLUSÕES	32
6	RECOMENDAÇÕES.....	33
	REFERÊNCIAS	34
	APÊNDICE A – MODELO DE PLANILHA USADA PARA A CATALOGAÇÃO DAS ESPÉCIES COM O REGISTRO DAS COORDENADAS CARTESIANAS GEOCÊNTRICAS (X, Y, Z), DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP) E ESPAÇO PARA NUMERAÇÃO DAS FOTOS DOS ESPÉCIMES EXISTENTES DO PARQUE RIO BRANCO. FORTALEZA, CE. 2016.....	38
	APÊNDICE B – MODELO DE PLANILHA USADA PARA A CATALOGAÇÃO QUALITATIVA DAS ESPÉCIES DO PARQUE RIO BRANCO. FORTALEZA, CE. 2016.....	39
	ANEXO A - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO GEORREFERENCIADA DO PARQUE RIO BRANCO REALIZADO PELA SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE – SEUMA. FORTALEZA, CE. 2016.	40
	ANEXO B - FOTOS ILUSTRATIVAS DE ALGUMAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS DO PARQUE RIO BRANCO. FORTALEZA, CE. 2016.....	41
	ANEXO C – DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DO PARQUE RIO BRANCO. FORTALEZA, CE. 2016	45

1. INTRODUÇÃO

O parque Rio Branco é uma área de preservação ambiental do município de Fortaleza- Ceará. No espaço interno encontra-se a nascente do Riacho Rio Branco além de fauna e flora diversificada. O Parque foi criado através do decreto municipal N° 8960 de 06 de novembro de 1992. A Lei Municipal n° 7.893 de maio de 1996 reconhece o parque como uma área de preservação ambiental do município de Fortaleza. O parque está na área administrativa da Regional II e possui uma extensão de 75.825 m². Antes de sua transformação em parque o espaço era ocupado por hortas, quintais e sítios até ser considerada uma área de utilidade pública. O projeto inicial do parque foi elaborado pela Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização (EMLURB) e reformulado em 2000 (FORTALEZA EM FOTOS, 2014). Cerca de 350.000 habitantes das áreas circunvizinhas usufruem da área verde urbana do parque (COSTA, 2015).

O Parque possui em sua extensão arborizada espécies nativas e espécies exóticas a exemplos destes, o Pau branco e Castanholeira, respectivamente. Possui quatro vias de acesso principais sendo elas a Avenida Pontes Viera, Avenida Visconde do Rio Branco, Rua Capitão Gustavo, Rua Castro Alves. O local é comumente utilizado para práticas de esportes e lazer, possui anfiteatro e suas “ruas” são utilizados para prática de caminhadas (LIMA; ROCHA, 2009).

Os parques urbanos, normalmente representados por áreas abundantemente arborizadas, são elementos importantes para o equilíbrio ambiental e o convívio social em uma grande cidade. Nestes locais podem-se plantar árvores de diferentes portes, por estarem livres de obstáculos físicos que impeçam o seu desenvolvimento livremente (PIVETTA e FILHO, 2002; MEUNIER, 2009).

Na arborização urbana, o caráter qualitativo refere-se à escolha da (s) espécie (s) mais adequada (s) a cada espaço, considerando, sempre, as condições edafoclimáticas e físicas locais; e o quantitativo, é insatisfatório se não vier acompanhado por parâmetros de qualidade da(s) espécie(s) em questão, aspectos esses, que devem ser também considerados na formação paisagística de um parque urbano (REZENDE e SANTOS, 2010).

As áreas verdes além de desempenharem papéis socioculturais, colaboram com meio ambiente, sendo observadas melhorias que vão desde o conforto térmico proporcionado pelas mesmas, até o outro extremo, o aumento do valor das propriedades circundantes, ou seja, essas áreas contribuem diversificadamente no âmbito urbano. Além dos benefícios sociais, ecológicos e estéticos, as áreas verdes também podem auxiliar na educação e na

melhoria da saúde física e mental da população, devido às vantagens do elemento anti-stress e o relaxamento proporcionado pelo contato com a natureza (REZENDE e SANTOS, 2010; COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2011).

Os centros urbanos tendem com o seu crescimento, a diminuir sua área de cobertura verde, onde, essa diminuição pode provocar variações térmicas. Analisando-se essa questão, BRANCO et.al. (2012), observaram a ocorrência da intensificação do adensamento urbano e consequente evidência de problemas ambientais, após a consolidação da cidade de Fortaleza em capital e criação de cidades metropolitanas.

Com a evolução da infraestrutura da cidade de Fortaleza, as áreas verdes preservadas tem suma importância. A arborização urbana melhora a qualidade do ar, da água, ameniza a temperatura e contribui com a preservação da fauna local.

Assim o presente trabalho teve como objetivo fazer um levantamento qualitativo da flora do Parque Rio Branco e o georreferenciamento dos espécimes para confecção do mapa com a distribuição espacial dos mesmos no referido espaço urbano.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Arborização Urbana

Entende-se por arborização urbana, o conjunto de áreas públicas e privadas, com vegetação predominantemente arbórea que uma cidade apresenta, incluindo as árvores de ruas e avenidas, parques públicos e demais áreas verdes (MILANO, 1988). A arborização urbana pode ser considerada um importante recurso para a manutenção do espaço urbano, desempenhando uma importante função para a diversidade da flora e de diferentes paisagens urbanas, contribuindo dessa forma com a qualidade ambiental dos espaços urbanos (SOARES, 1998; BOLUND; HUNHAMMAR, 1999). Tem como funções propiciar sombra, purificar o ar, conservar a flora e a fauna, diminuir a poluição sonora, constituir fator estético e paisagístico, diminuir o impacto das chuvas, contribuir para o balanço hídrico e valorizar a qualidade de vida local.

A arborização é essencial ao planejamento urbano e está associada à manutenção da qualidade do meio ambiente em que está inserida, nas cidades é associada ao bem-estar das populações. As árvores são a maior forma de vida existente no planeta, podendo ser encontrada em quase todos os continentes. Apresentam alto grau de complexidade e de adaptações às condições do meio, permitindo sua estabilização em diversos ambientes, incluindo as cidades (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2015).

2.2 Áreas verdes urbanas

Será considerada área verde urbana, toda vegetação (nativa que seja plantada, natural, recuperada e plantas exóticas) predominantemente em espaços públicos (praças, parques, vias) ou privados e que façam parte do plano diretor, cujo mesmo também estejam indisponíveis para construção de moradias, tendo para si a função socioambiental (SECRETÁRIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE, 2013). Essas áreas verdes, por conseguinte necessitam de manejo, buscando-se a adequação e conservação.

A qualidade de espaços urbanos no cunho ambiental vem ganhando espaço significativo quando se trata do crescimento de uma cidade e diminuição de suas áreas verdes. Preocupações geradas com a diminuição de áreas verdes motivam a busca e aprendizagem de assuntos referentes a essa problemática, com isso abre-se espaço para a realização de trabalhos, técnico-científico, visando o estudo da arborização urbana e o conhecimento das

características apresentadas por essas árvores quando são plantadas em ambientes urbanos (KURIHARA et. al., 2005).

A questão do crescimento urbano gera uma problemática ao meio ambiente e ao bem-estar social notando-se que essa problemática gera trabalhos que avaliam a interação crescimento urbano e meio ambiente, buscando a partir dos mesmos a identificação e posterior minimização da problemática provocada pela aglomeração espacial. BIAS (2003) estuda em seu trabalho o fenômeno denominado ilhas de calor (aumento da temperatura nos centros das cidades) no Distrito Federal, o mesmo estando associado ao crescimento desordenado da cidade.

Segundo GEWEHR (2006) a explosão demográfica Foi um fator preponderante para a crise ecológica mundial, trazendo seu efeito através da degradação ambiental, desertificação, desmatamentos, erosões do solo.

2.3 Planejamento da arborização urbana

A escolha do local e da espécie de árvore adequados proporciona melhores condições para o desenvolvimento da árvore minimizando riscos de acidentes, reduzindo a necessidade de podas, sem causar prejuízos à acessibilidade entre outros benefícios (SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E MEIO AMBIENTE, 2015).

Para a idealização e concretização da criação de parques urbanos, que visam em primeira instância o aumento de cobertura verde e conseqüente benefícios advindos do mesmo e também idealização de espaços, alguns fatores devem ser verificados, como espécies utilizadas, plantio adequado, manutenção e outros. Devem ser analisadas para implantação da cobertura verde as espécies de cunho adaptativo, priorizando-se a utilização de espécies nativas, podendo-se também ser utilizados arbustos e plantas ornamentais paisagisticamente (SECRETÁRIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE, 2013).

Para o plantio e arborização são utilizadas espécies que tenham adaptação ao clima, tamanho e porte da copa adequadas, estarem com boa sanidade e terem porte adequado ao local de implantação. Para o plantio de árvores em vias públicas algumas características devem ser seguidas tais quais alturas que deve ter no mínimo 2,50 m com primeira bifurcação a 1,80m, diâmetro altura do peito (DAP) de 0,02 m e a análise do sistema radicular (deve possuir boa formação e consolidação) (SECRETÁRIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE, 2013).

Ainda segundo a (SECRETÁRIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE, 2013), é considerado árvore todo indivíduo lenhoso que quando adulto tenha altura mínima de 1,80 m e um DAP igual ou maior que 0,05 m, as mesmas são separadas em arbóreas de porte pequeno (indivíduos com 2 m a 4 m), espécies arbóreas alturas medianas (altura superior a 4 m e menores que 8 m) e espécies arbóreas de grande porte (igual ou acima 8 m).

Para o plantio de uma árvore a ser trabalhada, a identificação vegetal da mesma é necessária, para que se tenha certeza que se trata da espécie requerida para o ambiente, para essa identificação deve-se analisar a sistemática vegetal, onde obtém sua nomenclatura, com nome correto das plantas e classificação das mesmas separando-se de acordo com as características e divisão por famílias (SECRETÁRIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE, 2013). Ao se fazer a classificação de espécies botânicas são utilizadas as partes florais, folhas, frutos e outras partes vegetais com posterior auxílio de literatura específica ou plantas de coleção (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2011).

2.4 Avaliação da arborização urbana

Brianezi (2013) ressalta a importância das análises e estudos que visam a identificação das espécies arbóreas. Ele realizou no *campus* sede da Universidade Federal de Viçosa a quantificação e a qualificação das espécies existentes.

Tratando-se do levantamento quantitativo de espécies arbóreas faz-se necessária a identificação das espécies botânicas trabalhadas além de analisar-se diâmetro altura do peito (DAP), e para análise qualitativa podem ser feitas observações fitossanitárias. Segundo Brianezi (2013), o DAP será feito a 1,30 m do solo e em árvores com no mínimo 5 cm de diâmetro.

Para análises quantitativas de dados florestais são utilizados parâmetros dendrométricos, uma área de estudo da Ciência Florestal, podendo ser mensurações por amostragem, as mesmas contendo algumas árvores ou na população de árvores, quando se trata de áreas pequenas e litorâneas ou através de mapeamento por imagem de satélite para obtenção do volume, incremento ou produção de um recurso florestal (SILVA; NETO, 1979).

Ainda segundo os autores (SILVA; NETO, 1979) a dendrometria é feita por três tipos de medidas a direta, a indireta e a medida de estimativa. Na medida direta o avaliador faz a análise diretamente sobre a espécie em estudo, podendo avaliar algumas variáveis,

exemplificando-as: DAP (diâmetro a altura do peito), feito com aparelho de medição chamado suta ou CAP (circunferência a altura do peito) feito com trena, altura, comprimento de toras e outras, na medida indireta o avaliador não pode fazer a medida diretamente na árvore, para o mesmo são necessários outros métodos, isso se aplicava, por exemplo, na medição de árvores com grande porte, para o mesmo pode ser utilizado o penta prisma e por fim a medida por estimativa que utiliza-se de métodos estatísticos para a mensuração de indivíduos ou população (árvores).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área de estudo

O Parque Rio Branco é uma área de preservação ambiental, localizado no Bairro Joaquim Távora do município de Fortaleza- Ceará no quadrilátero compreendido entre as Avenidas Pontes Vieira, Visconde do Rio Branco, Rua Castro Alves e Rua Capitão Gustavo (Anexo A). Possui 75 825 m² de área localizada nas coordenadas de 3°45'06.10" S de latitude e 38°31'06.81" W de longitude, com altitude média de 23m (ALVARENGA, et. al. 2012).

3.2 Coleta de Dados

O período de coleta de dados foi de agosto a dezembro de 2015. O formulário usado para a catalogação das espécies, registro das coordenadas cartesianas geocêntricas (X, Y, Z), diâmetro a altura do peito (DAP) e espaço para numeração das fotos dos espécimes existentes do Parque Rio Branco encontra-se no Apêndice A. O georrefenciamento de cada um dos indivíduos foi realizado com o aparelho de GPS (global positioning system) modelo ETREX – GARMIN. O diâmetro da altura do peito (DAP) foi realizado a 1,30m nos indivíduos que possuíam DAP igual ou maiores que 5,00 cm.

Foram levantados dados quantitativos e qualitativos, ambos anotados (em tabelas diferentes) e tabulados em Excel.

Para cada indivíduo analisado quantitativamente foram anotadas algumas informações (Apêndice A), onde se catalogou cada indivíduo com devida coordenada cartesiana (X, Y), DAP e registro fotográfico.

Para a avaliação da sanidade e do manejo da vegetação (Apêndice B) foram mensuradas e classificadas as seguintes variáveis conforme proposto por Fróes et. al. (2016)::

- a) Tipo de poda: A- adequada (poda realizada de acordo com a necessidade e feita corretamente); os demais tipos de podas se aplicam aos indivíduos que não apresentam todos os critérios para uma poda adequada; D-drástica (corte radical da copa das árvores); L- lateral (corte de ramos laterais remanescentes); R- rebaixamento (corte adequado da copa das árvores); N- nenhum tipo de poda.
- b) Erva de passarinho (sem e com).
- c) Cupins (sem e com) e nível de ataque (I- intenso; M- moderado; L- leve).
- d) Formigas (sem e com) e nível de ataque (I- intenso; M- moderado; L- leve).

- e) Brocas (sem e com) e nível de danos (I- intenso; M- moderado; L- leve).
- f) Fungos (S- Sem, L- leve, Se-severo).
- g) Danos mecânicos (S- Sem, L- leve, Se-severo).

3.3 Identificação botânica das espécies

Para identificação das espécies vegetais do Parque realizou-se o registro do nome popular das mesmas, *in loco*. Em seguida foi realizada a classificação botânica, de acordo com a literatura especializada, comparando-as através de fotografias e características próprias das plantas. As espécies não identificadas foram quantificadas e classificadas como “indeterminada”.

Para identificação botânica dos espécimes (família, gênero e espécie) foram consultadas as fontes: LORENZI, 1992; SOUZA; LORENZI, 1999; PAULA, 2000 LORENZI et. al., 2004; SOUZA e LORENZI, 1999; CARVALHO, 2003; CARVALHO, 2006; CARVALHO, 2008; CARVALHO, 2010; SOUZA e LORENZI, 2012; CARVALHO, 2014 e artigos científicos. Quanto à origem consideraram-se nativa as espécies arbóreas brasileiras e exóticas as introduzidas de outros países. Para classificação das espécies nativas consultou-se o banco de dados “Lista de Espécies da Flora do Brasil (2015) ” e para as exóticas o “The Plant List (2010) ”.

3.4 Análise de dados

Os dados com as coordenadas cartesianas geocêntricas de cada indivíduo foram tabulados no Excel© para posterior confecção do mapa de distribuição espacial das espécies no parque Rio Branco (Anexo C). Com os dados obtidos do diâmetro a altura do peito (DAP) elaborou-se o histograma e o polígono de frequência calculando-se a média, desvio padrão e coeficiente de variação conforme Ribeiro Jr. (2004). Para definição do número de classes (k) utilizou-se a fórmula de Yule dada por: $k = 2,5\sqrt[4]{n}$ onde n é o total de indivíduos (1158). A amplitude de cada classe (A_c) foi calculada pela fórmula: $A_c = \frac{AT}{k-1}$ sendo AT a amplitude total do conjunto de dados (192,45 cm). O polígono de frequência foi gerado adicionando-se uma classe anterior a primeira e outra posterior a última de frequências zero e fez-se a união das médias dos pontos superiores de cada classe do histograma com segmentos de reta. Após

a tabulação dos dados das características sanitárias e de manejo da vegetação confeccionaram-se gráficos setoriais utilizando o Excel©.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição florística do Parque Rio Branco está exposta na Tabela 1. Foram registrados 40 famílias, 113 espécies, totalizando 1856 indivíduos, distribuídos em árvores (84,10%), arbustos (12,39%) e ervas (3,51%).

Tabela 1 - Relação das famílias espécies catalogadas no Parque Rio Branco com o respectivo nome popular, origem, porte, quantidade de indivíduos por espécie (Quant./Esp.) e quantidade de indivíduos por família (Quant./Fam.). Fortaleza, CE, 2016.

Família/ Espécie	Nome comum	Origem	Porte	Total
Amaryllidaceae				10
<i>Hippeastrum</i> sp.	Açucena	Nativa	Herbácea	10
Anacardiaceae				145
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Nativa	Arbórea	6
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica	Arbórea	113
<i>Myracrodurum urundeuva</i> Fr. All.	Aroeira do Sertão	Nativa	Arbórea	5
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajazeira	Nativa	Arbórea	16
<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Exótica	Arbórea	5
Annonaceae				21
<i>Annona muricata</i> L.	Gravioleira	Exótica	Arbórea	4
<i>Annona squamosa</i> L.	Ateira	Exótica	Arbórea	17
Apocynaceae				57
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Alamanda	Nativa	Arbustiva	30
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	Exótica	Arbustiva	1
Plumeria rubra L.	Jasmim manga	Exótica	Arbustiva	18
<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Chapéu de Napoleão	Exótica	Arbórea	8
Araceae				16
<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	Tinhorão	Exótica	Herbácea	16
Araliaceae				24
<i>Polyscias balfouriana</i> (André) L. H. Bailey	Arália redonda	Exótica	Arbustiva	1
<i>Polyscias fruticosa</i> (L.) Harms	Árvore da felicidade fêmea	Exótica	Arbustiva	2
<i>Polyscias guilfoylei</i> (W. Bull) L. H. Bailey	Árvore da felicidade macho	Exótica	Arbustiva	2
<i>Polyscias</i> sp.	Arália	Exótica	Arbustiva	19
Areaceae				339
<i>Acrocomia aculeate</i> (Jacq.) Lood. ex Mart.	Macaúba	Nativa	Arbórea	40
<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebr. & H. Wendl.	Palmeira azul	Exótica	Arbórea	5
<i>Caryota urens</i> L.	Palmeira rabo de peixe	Exótica	Arbórea	1
<i>Chamaedorea elegans</i> Mart.	Camedórea elegante	Exótica	Arbórea	3
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	Exótica	Arbórea	180
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill) H. E. Moore	Carnaúba	Nativa	Arbórea	19
<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Areca-Bambu	Exótica	Arbórea	28

...Continuação Tabela 1.

<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O. F. Cook	Palmeira imperial	Exótica	Arbórea	3
<i>Syagrus cearensis</i> Noblick	Coco babão	Nativa	Arbórea	3
<i>Veitchia merrillii</i> (Becc) H. E. Moore	Palmeira-de-manila	Exótica	Arbórea	57
Asparagaceae				62
<i>Agave vivipara</i> L.	Agave do caribe	Exótica	Herbácea	15
<i>Agave americana</i> L.	Agave	Exótica	Herbácea	12
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Dracena fragrans	Exótica	Arbustiva	11
<i>Dracaena marginata</i> Hort.	Dracena marginata	Exótica	Arbustiva	2
<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	Dracena reflexa	Exótica	Arbustiva	12
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain.	Espada-de-São Jorge	Exótica	Herbácea	7
<i>Yucca gigantea</i> Lem.	Yucca	Exótica	Arbustiva	3
Bignoniaceae				49
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê amarelo	Nativa	Arbórea	2
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê rosa	Nativa	Arbórea	17
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Nativa	Arbórea	10
<i>Handroanthus</i> sp.	Ipê	Nativa	Arbórea	18
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espatódea	Exótica	Arbórea	1
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê de jardim	Exótica	Arbustiva	1
Boraginaceae				12
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau branco	Nativa	Arbórea	12
Bromeliaceae				4
<i>Bromelia</i> sp.	Bromélia	Exótica	Herbácea	4
Cactaceae				3
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd) A. Berger	Cumbeba	Nativa	Arbustiva	2
<i>Pereskia bleo</i> (Kunth) DC.	Ora-pro-nobis	Exótica	Arbustiva	1
Caricaceae				3
<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	Exótica	Arbustiva	3
Chrysobalanaceae				67
<i>Licania rigida</i> Benth.	Oiticica	Nativa	Arbórea	20
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Nativa	Arbórea	47
Clusiaceae				1
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.	Guanandi	Nativa	Arbórea	1
Combretaceae				296
<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanholeira	Exótica	Arbórea	296
Convolvulaceae				2
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Algodão-do-brejo	Exótica	Arbustiva	2
Euphorbiaceae				17
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pião roxo	Nativa	Arbustiva	1
<i>Euphorbia milii</i> Dess Moulins	Coroa de cristo	Exótica	Arbustiva	1
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Avelós	Exótica	Arbustiva	1
<i>Jatropha curcas</i> L.	Pinhão-manso	Nativa	Arbustiva	1
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Exótica	Arbustiva	13
Fabaceae				229
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Ébano oriental	Exótica	Arbórea	8
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. cebil (Griseb.) Altschul.	Angico	Nativa	Arbórea	6

...Continuação da Tabela 1.				
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pau pereiro	Nativa	Arbórea	3
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Mororó	Nativa	Arbórea	6
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	Nativa	Arbórea	2
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> L. Sw.	Mini Flamboyant	Exótica	Arbórea	9
<i>Caesalpinia tinctoria</i> (Kunth) Benth.	Falso pau-brasil	Exótica	Arbórea	4
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) DC.	Chuva de ouro	Nativa	Arbórea	5
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Sombreiro	Nativa	Arbórea	17
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica	Arbórea	16
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	Cumarú	Nativa	Arbórea	4
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Nativa	Arbórea	1
<i>Erythrina variegata</i> L.	Brasileirinho	Exótica	Arbórea	2
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingazeiro Branco	Nativa	Arbórea	7
<i>Inga</i> sp.	Ingazeiro	Nativa	Arbórea	2
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Leucaena	Exótica	Arbórea	76
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucazeiro	Nativa	Arbórea	20
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema preta	Nativa	Arbórea	3
<i>Mimosa verrucosa</i> Benth.	Jurema branca	Nativa	Arbórea	1
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Mata-fome	Nativa	Arbórea	28
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Manjirioba do Pará	Nativa	Arbórea	1
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Cassia siamesa	Exótica	Arbórea	6
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Exótica	Arbórea	2
Laminaceae				1
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Pau D'Angola	Exótica	Arbórea	1
Lecythidaceae				2
<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	Abricó de macaco	Nativa	Arbórea	2
Malpighiaceae				6
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	Exótica	Arbustiva	6
Malvaceae				96
<i>Adansonia digitata</i> L.	Baobá	Exótica	Arbórea	1
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira barriguda	Nativa	Arbórea	5
<i>Guazuma ulmifolia</i> L.	Mutamba	Nativa	Arbórea	4
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Mungubeira	Nativa	Arbórea	69
<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naudin	Chichá	Nativa	Arbórea	17
Meliaceae				45
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	Exótica	Arbórea	38
<i>Cedrella odorata</i> L.	Cedro	Nativa	Arbórea	6
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno brasileiro	Exótica	Arbórea	1
Moraceae				23
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Exótica	Arbórea	17
<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Ficus lirata	Exótica	Arbórea	1
<i>Morus nigra</i> L.	Amora preta	Exótica	Arbórea	5
Moringaceae				17
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	Nativa	Arbórea	17
Musaceae				5
<i>Musa</i> sp.	Bananeira	Exótica	Arbustiva	5

...Continuação da Tabela 1.

Myrtaceae				147
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Exótica	Arbórea	1
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Exótica	Arbórea	28
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitoneira	Exótica	Arbórea	110
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Jambeiro	Exótica	Arbórea	8
Passifloraceae				1
<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Maracurajeiro	Exótica	Trepadeira	1
Piperaceae				66
<i>Piper aduncumpi</i> L.	Pimenta-de-macaco	Nativa	Arbustiva	66
Polygonaceae				9
<i>Triplaris americana</i> L.	Pajeú	Nativa	Arbórea	9
Rhamnaceae				5
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Nativa	Arbórea	5
Rubiaceae				13
<i>Ixora chinensis</i> Lam.	Mini lacre	Exótica	Arbustiva	8
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Exótica	Arbórea	5
Rutaceae				2
<i>Citrus sp.</i>	Limão	Exótica	Arbustiva	1
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	Exótica	Arbustiva	1
Sapindaceae				10
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabonete	Nativa	Arbórea	4
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitombeira	Exótica	Arbórea	6
Sapotaceae				5
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Sapoti	Exótica	Arbórea	3
<i>Sideroxylon sp.</i>	Sapoti do mangue	Nativa	Arbórea	2
Solanaceae				3
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	Nativa	Arbustiva	3
Urticaceae				14
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Torém	Nativa	Arbórea	14
Zingiberaceae				1
<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B.L.Burt & R.M.Sm.	Colônia	Exótica	Arbustiva	1
Indeterminada (In 1)				3
Indeterminada (In 1)			Arbórea	3
Indeterminada (In 3)				1
Indeterminada (In 3)			Arbustiva	1
Indeterminada (In 4)				1
Indeterminada (In 4)			Arbustiva	1
Indeterminada (In 5)				1
Indeterminada (In 5)			Arbustiva	1
Indeterminada (In 6)				1
Indeterminada (In 6)			Arbustiva	1
Indeterminada (In 7)				8
Indeterminada (In 7)			Arbustiva	8
Indeterminada (In 8)				7
Indeterminada (In 8)			Arbórea	7

...Continuação da Tabela 1.		
Indeterminada (In 9)		6
Indeterminada (In 9)	Arbórea	6
	Total	1856

O maior número de espécies concentrou-se nas famílias Fabaceae - 23 espécies; Aracaceae - 10 espécies; Asparagaceae- 7 espécies; Bignoniaceae - 6 espécies; Anacardiaceae - 5 espécies, Euphorbiaceae - 5 espécies; Malvaceae - 5 espécies; Apocynaceae - 4 espécies; Araliaceae - 4 espécies; Myrtaceae - 4 espécies, correspondendo a 57,54% dos indivíduos. Soares Jr. (2015) constatou na maioria a presença das famílias Fabaceae – 27 espécies, Arecaceae – 13 espécies, Anacardiaceae – 8 espécies, Bignoniaceae – 8 espécies, Malvaceae – 6 espécies e Myrtaceae – 4 em um levantamento realizado na Universidade Federal do Ceará- Campus do Pici.

Com relação a origem 67,07% dos exemplares são exóticos e 31,41% nativos. Trabalho semelhante foi realizado no Parque da Jaqueira, Recife – PE onde foram encontrados 60% de espécies exóticas (JUNIOR et. al., 2012). Em levantamento da flora fanerogâmica do campus da Universidade Federal de Viçosa, EISENLOHR et. al. (2008), verificaram a predominância de espécies exóticas (68,18% do total amostrado) em relação às nativas. Os resultados demonstram que a predominância de espécimes exóticos na arborização tem como uma das consequências a desvalorização da flora nativa. Apesar da grande diversidade de espécies nativas disponíveis para cultivo ornamental na flora brasileira, a arborização de Fortaleza é essencialmente exótica (MORO e WESTERKAMP, 2011).

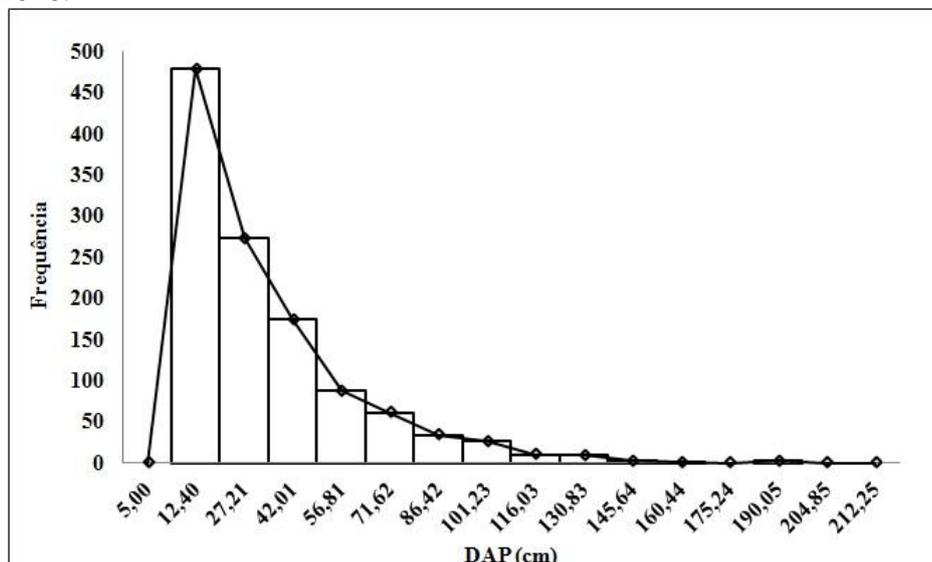
As espécies mais abundantes no Parque Rio Branco foram *Terminalia catappa* L. (15,94%), *Cocos nucifera* L. (9,69%), *Mangifera indica* L. (6,08%), *Syzygium cumini* (L.) Skeels (5,92%), *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (4,9%), *Piper aduncumpi* L. (3,55%) representando 48,9% dos indivíduos catalogados. Das espécies relacionadas apenas a pimenta-de-macaco (*Piper aduncumpi* L.) é nativa, e as demais exóticas, sendo a castanhola, azeitona- roxa e leucena consideradas invasoras. A castanhola (*Terminilia catappa* L.) espécie mais abundante no parque, provavelmente, devido as suas características adaptativas, alta tolerância ao vento, à salinidade e as plântulas tolerarem o sombreamento. Recomenda-se a supressão desta espécie invasora por prejudicar o processo de sucessão e regeneração natural devido ao sombreamento causado pela copa e dos efeitos alelopáticos (BARATELLI, 2006; PLUCÊNIO et. al., 2013).

Dois espécimes integrantes da Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a saber, Aroeira-do-Sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e o

Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008) foram encontrados no Parque Rio Branco. Tais espécimes também foram registrados na arborização do *Campus* do Pici da UFC por Souza Jr., 2015.

A cerca do diâmetro altura do peito (DAP) dos indivíduos encontrados no Parque Rio Branco, evidenciou-se que os mesmos possuíam uma média de $31,69 \pm 1,37$ cm. O desvio padrão (23,76 cm) e o coeficiente de variação (74,98%) revelam a alta instabilidade absoluta e relativa desta característica. 93,82% dos valores do diâmetro concentram-se entre 5,00 e 93,82 cm (FIGURA 1). Em três áreas do *Campus* do Pici, Souza Jr. (2015) obteve os seguintes resultados para o DAP: $43,48 \pm 1,67$ cm (área I), $55,72 \pm 2,43$ cm (área II) e $55,43 \pm 3,35$ cm (área III), sendo o padrão de distribuição desta variável semelhante a do Parque. Examinando-se ainda a Figura 1 verifica-se que a maior concentração dos indivíduos situa-se nas primeiras classes diamétricas e que quanto maior o diâmetro do indivíduo menor será sua frequência, indicando uma possível regeneração da área caso ocorra perda dos indivíduos mais velhos. Pereira Júnior; Andrade e Araújo (2012) observaram a composição florística de um fragmento de caatinga no município de Monteiro-PB e constataram que a maioria dos indivíduos se concentrava nas primeiras classes diamétricas, diminuindo sua frequência conforme o aumento do diâmetro das espécies. Os mesmos concluíram que na ocorrência de uma adversidade que resulte na perda dos indivíduos mais antigos, os indivíduos restantes (regenerantes) e jovens repovoariam a área afetada, além da concentração dos indivíduos das classes iniciais demonstrarem caracteristicamente um estágio secundário inicial.

Figura 1 – Histograma e polígono de frequência do diâmetro à altura do peito (cm) das espécies arbóreas do Parque Rio Branco. Fortaleza, CE, 2016.

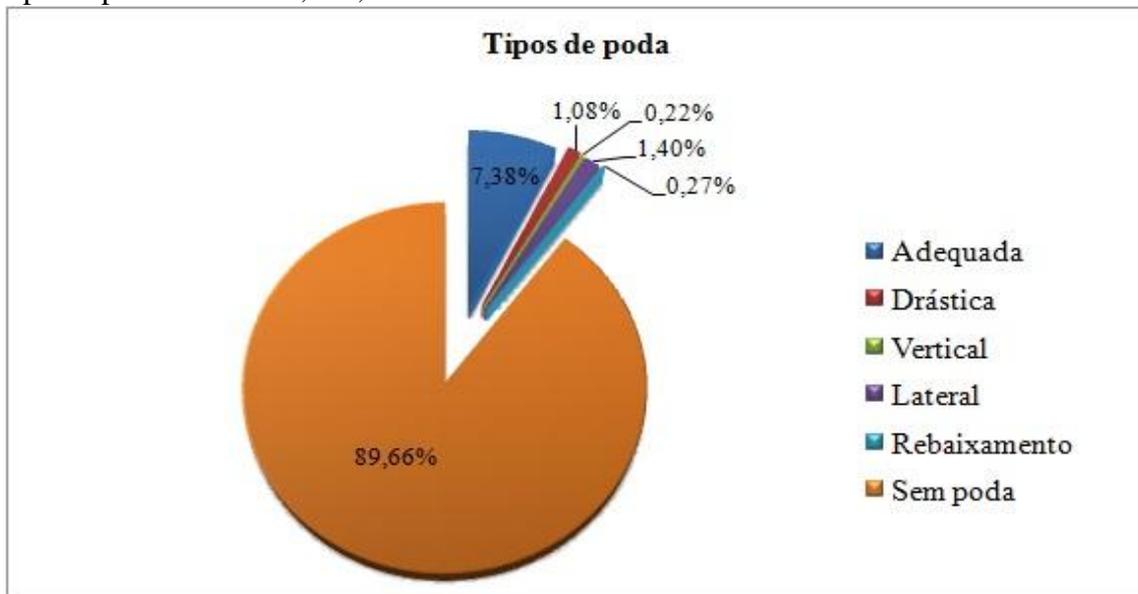


Fonte: Própria autora.

A distribuição espacial das espécies expostas no mapa (Anexo A) mostra os espaços que ainda podem ser usados para arborização. Deve-se priorizar nesta ação o plantio de espécies nativas do local, pois o cultivo delas nos ecossistemas naturais da região onde cada cidade se localiza, traz grandes benefícios aos ecossistemas urbanos (Castro et. al., 2011). O índice de densidade vegetal no Parque Rio Branco é da ordem de 41 ind./m².

A situação da poda das espécies vegetais do parque Rio Branco é apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram algum tipo de poda. Fortaleza, CE, 2016.



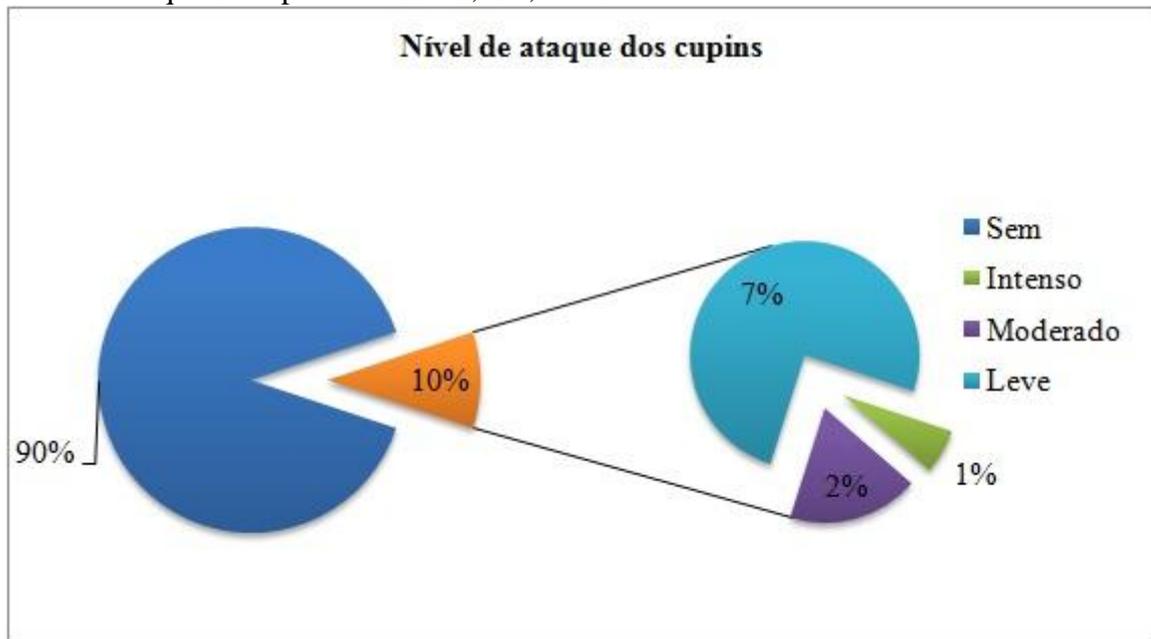
Fonte: Própria autora.

A maioria dos indivíduos não foi submetida à poda (89,66%). Nos espécimes que a poda foi realizada (10,34%) ela foi efetuada de forma adequada (7,38%) e inadequada em 2,96% dos indivíduos (drástica, vertical, lateral e rebaixamento). Recomenda-se a realização de podas frequentes de forma adequadas para manutenção das árvores do parque para não por em risco a segurança dos usuários e trabalhadores do referido espaço urbano.

Com relação a erva de passarinho em apenas 8% dos indivíduos estes fitoparasitas foram encontrados, os quais devem ser eliminados para não comprometer a sanidade da planta.

A respeito do ataque de cupins, na maioria dos indivíduos (90%) eles não foram encontrados (Figura 3). Nos poucos exemplares atacados por esses insetos-pragas o mesmo deu-se de forma leve (7%), moderada (2%) e intensa (1%).

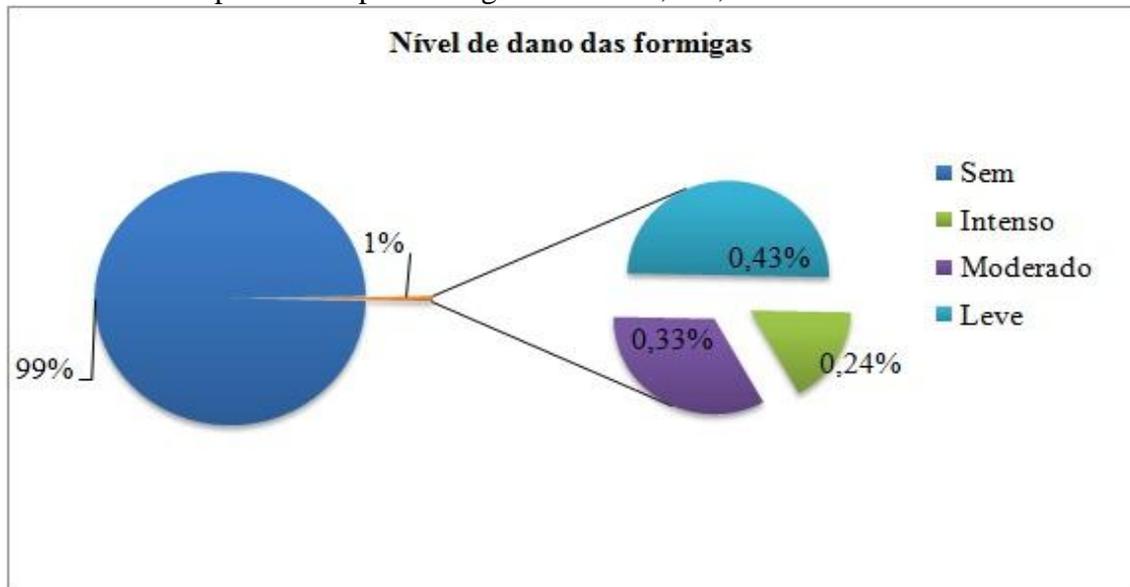
Figura 3 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram algum nível de ataque de cupins. Fortaleza, CE, 2016.



Fonte: Própria autora.

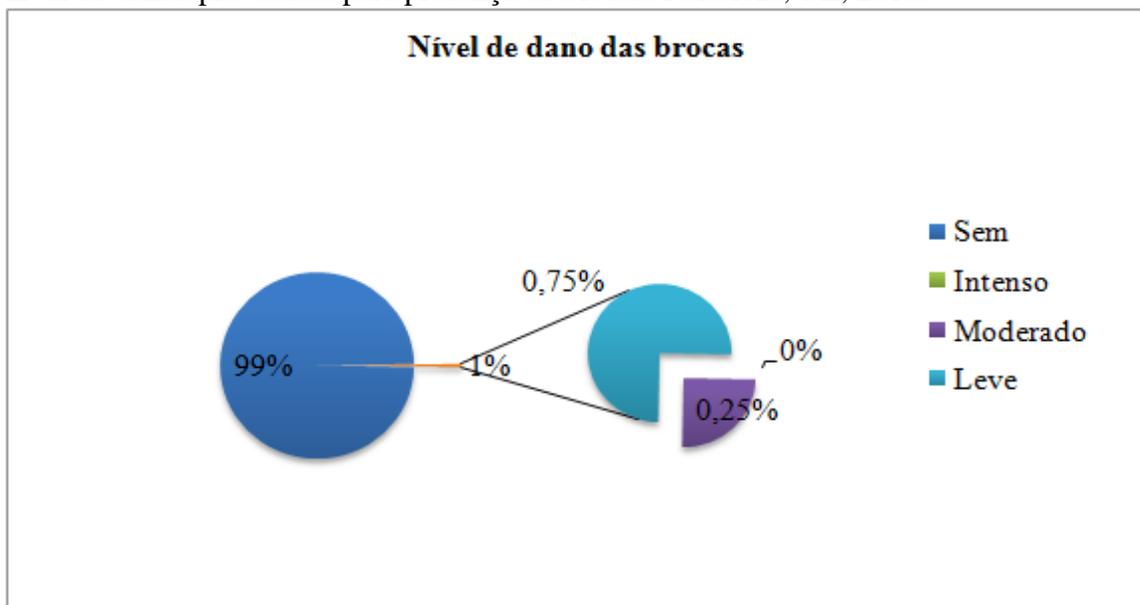
Examinando-se a Figura 4 evidencia-se que danos provocados pelas formigas aos espécimes do Parque Rio Branco foram irrisórios e de forma leve (1%), ou seja, quase toda população de plantas do parque (99%) não sofreram danos ocasionados pelas formigas.

Figura 4 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram algum nível de danos provocado por formigas. Fortaleza, CE, 2016.



Quanto à presença de brocas, 99% dos indivíduos catalogados não possuía danos, 0,75% possuem um leve nível de dano provocado por broca e 0,25% um nível de dano moderado (Figura 5).

Figura 5 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram algum nível de danos provocado pela presença de brocas. Fortaleza, CE, 2016.

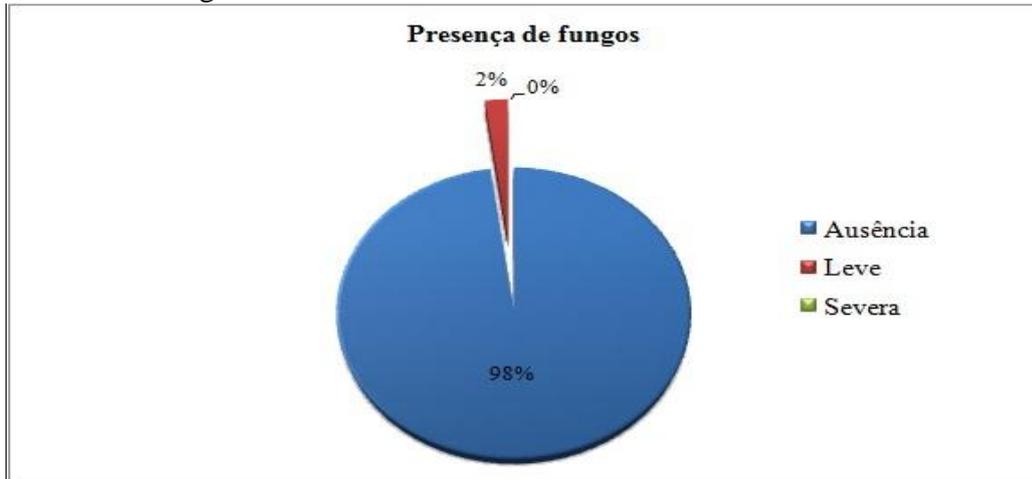


Fonte: Própria autora.

Quanto à presença de fungos (Figura 6) verificou-se que apenas 2% dos indivíduos apresentaram-se levemente atacados pelos mesmos, demonstrando assim o bom

estado fitossanitário da flora do Parque. Resultados semelhantes foram observados no Campus da Universidade Federal de Viçosa, em que a maioria dos indivíduos analisados possuía bom estado fitossanitário e apenas 4,01% apresentaram doenças ou injúrias severas (BRIANEZI et. al., 2013).

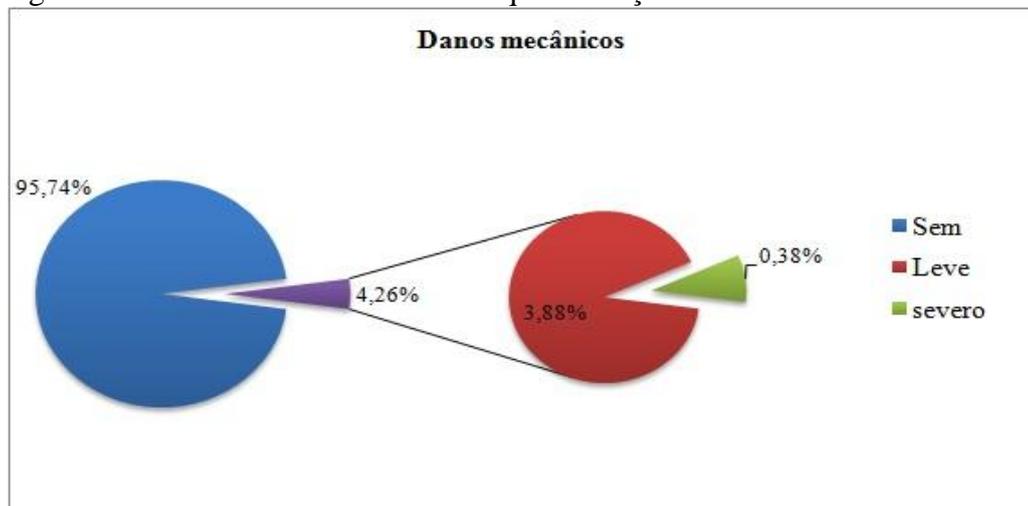
Figura 6 – Levantamento com base na quantificação de árvores que apresentaram sintomas de fungos.



Fonte: Própria autora.

No levantamento de danos mecânicos 95,74% dos indivíduos não foi constatado nenhum dano. Apenas 3,88 % apresentaram danos mecânicos leves nos caules das árvores (Figura 7). De acordo com os dados obtidos pode-se afirmar que as espécies do parque Rio Branco estão em boas condições mecânicas.

Figura 7 – Levantamento com base na quantificação dos danos mecânicos.



Fonte: Própria autora

5 CONCLUSÕES

A arborização do parque distribui-se em 39 famílias e 113 espécies com predominância de exemplares exóticos.

No geral as espécies apresentam boa sanidade.

Realizar podas frequentes para manutenção adequada das árvores do parque.

A substituição das invasoras existentes no parque por espécies autóctones deve ser implementada pela Prefeitura de Fortaleza.

6 RECOMENDAÇÕES

- Arborização dos espaços ociosos do parque com espécies nativas.
- Utilizar o mapa com os indivíduos georreferenciados para subsidiar um plano de manejo para o Parque.
- Realizar ações de educação ambiental aproveitando as informações geradas nesta monografia.
- Promover o monitoramento da arborização urbana e desenvolver um plano de manejo.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, J. O.; MATOS, H. S., SALES, M. C. L. **ESTUDO PRELIMINAR DO MICROCLIMA NAS ÁREAS VERDES (PARQUES URBANOS) DE FORTALEZA** *In:* XVII Encontro Nacional de Geógrafos - XVII ENG. **Anais ENG.** Belo Horizonte, ENG 2012. p. 2-10.
- BARATELLI, T.G. **Estudo das propriedades alelopáticas vegetais: investigação de substâncias aleloquímicas em Terminalia catappa L. (Combretaceae).**2006. Tese (Doutorado em Química de Produtos Naturais). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 199p. 2006.
- BIAS, E. S.; BAPTISTA, G. M. M. e LOMBARDO, M. A. **ANÁLISE DO FENÔMENO ILHAS DE CALOR URBANAS, POR MEIO DA COMBINAÇÃO DE DADOS LANDSET E IKONOS** *In:* Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto- Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05 - 10 abril 2003, INPE, p. 1741 – 1748.
- BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. **Ecosystem services in urban areas.** Ecological Economics, n.29, p. 293–301, 1999.
- BRANCO, K. G. C.; ZANELLA, M. E. e SALES, M. C. L. **O CLIMA EM ÁREAS VERDES INTRA-URBANAS DE FORTALEZA.** Revista Geonorte. Edição Especial 2, Amazonas, V.2, N.5, p.443 – 454, 2012.
- BRIANEZI, D. ; et al. **AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO NO CAMPUS-SEDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA.** Soc. Bras. de Arborização Urbana. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.8, n.4, p. 89-106, 2013.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** v.1. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, Colombo – PR/ Embrapa Florestas, 2003. 1011p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** v.2. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, Colombo – PR/ Embrapa Florestas, 2006. 627p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** v.3. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, Colombo – PR/ Embrapa Florestas, 2008. 593p
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** v.4. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, Colombo – PR/ Embrapa Florestas, 2010. 627p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** v.4. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, Colombo – PR/ Embrapa Florestas, 634p. 2014.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização** Cemig / Fundação Biodiversitas Belo Horizonte, 2011. 112 p. : ilustr.
- COSTA; A. S. **AS ATIVIDADES ECONÔMICAS E A DETERIORAÇÃO AMBIENTAL: O CASO DO PARQUE ECOLÓGICO RIO BRANCO EM FORTALEZA** *In:*“VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica”. Fortaleza, 2007 25 p.

EISENLOR, P. V. e Et. al. **Flora fanerogâmica do campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa**, Revista Ceres, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais v.55 n. 4, 2008.

FRÓES, C. A.; BARGIANNI, R. B.; CARVALHO, T.; MULLER, H. H.; SOUZA, S. A. **Sistema de Gestão e Manejo da Arborização ao Longo das Redes de Distribuição**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/biblioteca/citenel2007/pdf/it91.pdf>>. Acesso em: 29/ Jan./2016.

FORTALEZA EM FOTOS, **Parque Ecológico Rio Branco**, 2014 Disponível em: <<http://www.fortalezaemfotos.com.br/>>. Acesso em : 08/dez./2015.

GEWEHR, M. F. **A explosão demográfica: causas e consequências**, Disponível 2006 em <www.boletimjuridico.com.br> Acesso em: 04/jan./2015.

JUNIOR, M. M. O.; SILVA, M. I. O.; MELO, L. L. S.; VASCONCELOS, L.G.L.; DE SOUZA, W. **Análise quali-quantitativa de espécies arbóreas encontradas no Parque da Jaqueira, Recife – PE**. Scientia Plena 8. Sergipe, Vol. 8, N. 4. 2012.

KURIHARA, D. Luis; IMAÑA-ENCINAS, José e PAULA, José Elias de - **LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DO CAMPUS DA UNIVESIDADE DE BRASILIA**. Revista Cerne, Lavras- MG v. 11, n. 2, p. 127-136, 2005.

LIMA, Anna Erika Ferreira; ROCHA, Nayara Maria Moura **DINÂMICA DOS PAQRUES URBANOS FORTALEZA-CE: CONSIDERAÇÕES SOBRE O PARQUE RIO BRANCO** Revista Conexões- Ciências e Tecnologia, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 119-128, 2009.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acessado em : 02/Nov./ 2015.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1992.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira; CERQUEIRA, Luiz Sérgio Coelho; COSTA, Judas Tadeu de Medeiros e FERREIRA, Evandro. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2004. 416 p.

MEUNIER, I. M. J. **Percepções e expectativas de moradores do grande Recife-PE em relação aos parques urbanos**. Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, 2009, 4: p35-43

MILANO, Miguel Serediuk. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá-PR**, 120 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008, **Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Disponível em: <www.mma.org.br>. Acesso em: 25/11/2015.

MORO M. F., WESTERKAMP. C. **The alien street trees of Fortaleza (NE Brazil): qualitative observations and the inventory of two districts.** *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 789-798.2011.

PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P. de; ARAÚJO, K. D. **COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGICA DE UM FRAGMENTO DO BIOMA CAATINGA EM MONTEIRO, PARAÍBA,** HOLOS, Rio Grande do Norte, v.6, pag. 73-87, dez./ 2012.

PAULA, Cláudio Coelho. **CULTIVO DE BROMÉLIAS.** Aprenda Fácil, 2000. 139 p.: il.

PIVETTA, K. F. L.; FILHO, D. F. S. **Arborização Urbana.** Boletim urbano – série arborização urbana. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, SP, 2002.

PLUCÊNIO, R. M.; DECHOUM, M. S. e CASTELLANI, T. T. **Invasão Biológica em Restinga: O Estudo de caso de *Terminalia catappa* L. (Combretaceae).** *Bio Brasil, Bio Diversidade Brasileira Revista Científica*, n.2, p. 424, 2013.

REZENDE, T. M. SANTOS, D. G. **Avaliação quali-quantitativa da arborização das praças do bairro Jaraguá, Uberlândia – MG.** *Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba – SP, 2010; v.5 n.2, p. 139-157.

RIBEIRO Jr. J.I. **Análises estatísticas no Excel: guia prático.** Viçosa: UFV, 2004. 251 p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE. **Manual de Arborização Procedimentos Técnicos para Plantio, Transplante, Poda e Corte.** Fortaleza- CE Edição-, 2013. 37 p. : ilust. Disponível em:<http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/manualarborizacaonovo_0.pdf> Acesso em : 02/set./ 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE **Manual Técnico de arborização Urbana,** 2008, Assessoria de Comunicação da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo. 122 p. Disponível em:<http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/manualarborizacaonovo_0.pdf>

SILVA; J. A. da e NETO; F. P. **PRINCIPIOS BÁSICOS DE DENDROMETRIA-** Universidade Federal de Pernambuco 1979. 191 p.

SOARES, M.P. **Verdes Urbanos e Rurais.** Editora Cinco Continentes, Porto Alegre (RS), 1998.

SOARES JÚNIOR, A. A. B. **LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO CAMPUS DO PICI PROF. PRISCO BEZERRA.** 2015. 36 f. Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III.** 3. ed. – Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012. 768 p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **PLANTAS ORNAMENTAIS NO BRASIL** 2. ed. – Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1999. 768 p.

THE PLANT LIST. The Plant List – **A working list of all plant species**. 2010. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org>>. Acesso em: 22/dez./2015.

APÊNDICE A – MODELO DE PLANILHA USADA PARA A CATALOGAÇÃO DAS ESPÉCIES COM O REGISTRO DAS COORDENADAS CARTESIANAS GEOCÊNTRICAS (X, Y, Z), DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP) E ESPAÇO PARA NUMERAÇÃO DAS FOTOS DOS ESPÉCIMES EXISTENTES DO PARQUE RIO BRANCO. FORTALEZA, CE. 2016.

N/O	Espécie	DAP (cm)	PONTOS GPS	X	Y	Z	Fotos

ANEXO A - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO GEORREFERENCIADA DO PARQUE RIO BRANCO REALIZADO PELA SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE – SEUMA. FORTALEZA, CE. 2016.



Fonte: SEUMA, 2016.

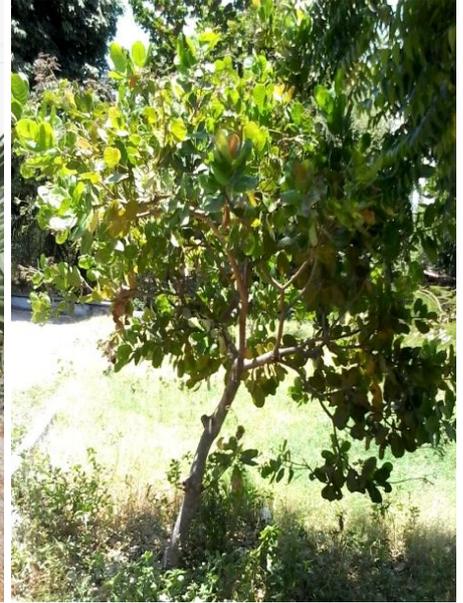
ANEXO B - FOTOS ILUSTRATIVAS DE ALGUMAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS DO PARQUE RIO BRANCO. FORTALEZA, CE. 2016.



Ceiba speciosa (A.St.-Hil.)



Copernicia prunifera
(Mill) H.E. Moore



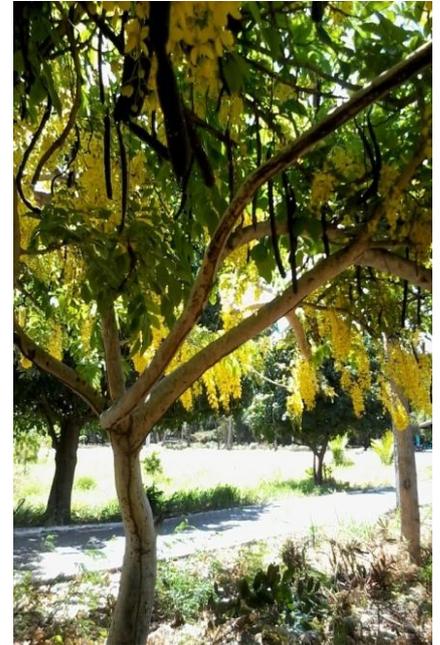
Anacardium occidentale L.



Terminalia catappa L.



Pachira Aquatica Aubl.



Cassia ferruginea (Schrad.)
Schrad. ex DC.



Psidium guajava L.



Polyscias sp.



Delonix regia
(Bojer ex Hook.) Raf.



Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.)
L.P. Queiroz



Bauhinia forficata L.



Veitchia merillii
(Becc) H. E. Moore



Ziziphus joazeiro Mart.



Mangifera indica L.



Licania tomentosa (Benth.)
Fritsch



Syzygium cumuni
(L.) Skeels



Cocos nucifera L.



Plumeria rubra L.



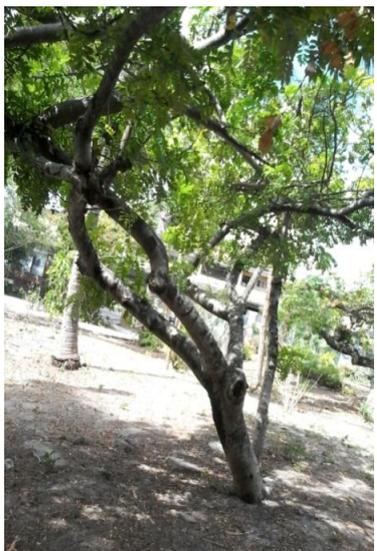
Cercropia hololeuca Miq.



Cordia oncocalyx Allemão



Thevetia peruviana
(Pers.)Schum.



Spondias purpurea L.



Acrocomia aculeata
(Laca.) Lood. ex Mart.



Handroanthus impetiginosus
(Mart. Ex D.C.) Mattos



Dracaena fragrans
(L.) Ker Gawl



Agave vivipara L.



Hippeastrum sp.

ANEXO C – DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DO PARQUE RIO BRANCO. FORTALEZA, CE. 2016.

