

**ARBORIZAÇÃO DO CANTEIRO CENTRAL DA AVENIDA FREI SARAFIM,
TERESINA-PI: Análise quali-quantitativa**

Lorran André **MORAES**

Biólogo.- Graduado em Ciências Biológicas UFPI/UESPI. Especialista em Gestão e Educação Ambiental. Especialista em Biodiversidade e Conservação. Especialista em gestão e supervisão com docência do Ensino Superior. Colaborador do Núcleo de Pesquisa em Meio Ambiente e Paisagismo - NUPEMAP da Universidade Estadual do Piauí-UESPI

lorranbio@hotmail.com

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4431425J6>

Francisca Mara do Nascimento **ALMEIDA**

¹ Licenciada em Ciências Biológicas -UESPI. Graduada em Letras Licenciatura em Língua e Literatura Portuguesa -UEMA. Pós-graduada em Gestão Ambiental – UESPI.

maragagliaso@hotmail.com

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4331124U2>

Maria de Fátima Veras **ARAÚJO**

Bióloga, Doutora em Geografia/UFPE. Professora Adjunta IV do Centro de Ciências da Natureza – CCN – UESPI. Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Paisagismo e Meio Ambiente - NUPEMAP / UESPI

maria-veras@ig.com.br

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4753023J7>

RESUMO: Nos centros urbanos, a vegetação presente tem numerosos usos e funções ao ambiente como: melhoria do microclima, sombreamento, embelezamento das cidades, diminuição da poluição atmosférica, sonora e visual, contribuindo diretamente na qualidade de vida da população. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento por meio de um inventário, da composição arbórea do canteiro central da Avenida Frei Serafim, Teresina-PI, através de uma análise quali-quantitativa das espécies. Para realização da pesquisa, os dados foram coletados no período de janeiro de 2016, quando toda a extensão do canteiro central foi percorrida e realizadas anotações com a utilização de um formulário específico de todas as árvores existentes. Foram identificados 308 indivíduos, correspondendo a 08 famílias, 21 gêneros e 22 espécies. A família botânica encontradas com mais frequência foi a Chrysobalanaceae, contando com apenas uma espécie representante, *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch (Oiti) com 228 indivíduos ou 74, 02%. Observou-se que das 22 espécies identificadas, foram encontradas 12 espécies nativas (n= 261 ou 84, 65%), e de origem exótica 10 espécies (n= 47 ou 15, 35%). Assim, conclui-se que o canteiro central da Avenida em estudo, é constituído na sua maioria por espécies nativas, um fator positivo que contribui para o equilíbrio biológico, recuperação e manutenção do fisionomia da paisagem.

Palavras-chave: Inventário, Arborização, Canteiro central

SITE OF AFFORESTATION CENTRAL AVE FREI SERAFIM, TERESINA-PI: qualitative and quantitative analysis

ABSTRACT: In urban centers, this vegetation has numerous uses and functions to the environment as: improvement of microclimate, shade, beautification of cities, reducing air pollution, noise and visual, contributing directly to the population's quality of life. Given the above, the objective of this study was to survey through an inventory, the tree composition of the median of Frei Serafim Avenue, Teresina - PI, through a qualitative and quantitative analysis of the species. To conduct the survey, data were collected between January 2016 where the entire length of the median was covered and held notes with the use of a specific form of all existing trees. They identified 308 individuals, representing 08 families, 21 genera and 22 species. The botanical family found most often was the Chrysobalanaceae, relied on a single species representative *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch (Oiti) with 228 individuals or 74,02%. It was observed that the 22 species identified, 12 were found native species or 261 n = 84,65%) and Source 10 exotic species (n = 47 or 15,35%. Thus, be concluded that the median of avenue for study, consists mostly of native species, a positive factor contributing to the biological balance, recovery and maintenance of phyto face of the landscape.

Keywords: Inventory, Afforestation, Median

FORESTACIÓN DE SITIO CENTRAL AVENIDA FREÍ SERAFIM , TERESINA -PI : Análisis cualicuantitativa

RESUMEN: En los centros urbanos, la vegetación presente ha numerosos usos y funciones al ambiente como: mejoría del micro clima, sombreado, embelezamiento de las ciudades, disminución de la polución atmosférica, sonora y visual, contribuyendo directamente en la calidad de vida de la población. Delante del expuesto, el objetivo de este trabajo fue hacer un levantamiento por medio de un inventario, de la composición arbórea del canteiro céntrico de la Avenida Frei Serafim, Teresina-PI, através de una analice quali-cuantitativa de las especies. Para realización de la investigación, los datos fueron recolectados en el periodo de Enero de 2016, donde toda la extensión del canteiro céntrico fue recorrida y realizado anotaciones con la utilización de un formulario específico de todas las arbores existentes. Fueron identificados 308 individuos, correspondiendo a 08 familias, 21 géneros y 22 especies. La familia botánica encontradas con más frecuencia fue la Chrysobalanaceae, contado con sólo una especie representante, *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch (Oiti) con 228 individuos lo 74, 02%. Observó- sí que de las 22 especies identificadas, fueron encontradas 12 especies nativas n= 261 lo 84, 65%), y de origen exótica 10 especies (n= 47 o 15, 35%. Así, concluir- se que el canteiro céntrico de la Avenida en estudio, es constituido en su mayoría por especies nativas, un factor positivo que contribuye para el equilibrio biológico, recuperación y mantenimiento del fito fisionomia del paisaje.

Palavras clave: Inventário. Arborização. Canteiro céntrico.

INTRODUÇÃO

Segundo Pivetta e Silva-Filho (2002), desde muito tempo, o homem vem trocando o meio rural pelo meio urbano. As cidades foram crescendo, na maioria das vezes de forma muito rápida e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação, provocando vários problemas que interferem sobremaneira na qualidade de vida do homem que vive na cidade. É nesse novo ambiente que essa população pode encontrar os mais variados produtos e serviços que serão de grande importância para a manutenção e qualidade de vida humana: saúde, escolas, esporte, emprego, lazer entre outros.

No entanto, apesar dos benefícios que esses centros podem proporcionar aos seus habitantes, com a elevada concentração populacional, as cidades também podem apresentar alguns aspectos negativos. De acordo com Milano (1992), há o comprometimento da qualidade de vida de seus habitantes, nas condições climáticas, hidrológicas, impermeabilização do solo, poluição (atmosférica, hídrica, sonora e visual) e principalmente na redução da cobertura vegetal urbana.

Neste contexto, a população pode tentar minimizar estes impactos optando por alternativas que proporcionem um melhor bem estar e como resultado garantir uma melhor qualidade de vida a todos. Sobre este aspecto, a vegetação urbana pode prestar uma grande contribuição, principalmente através de seu componente arbóreo (RESENDE, 2011).

Nos centros urbanos, a vegetação presente tem numerosos usos e funções no ambiente. Segundo Sanchotene (1994), a presença de arbustos e árvores no ambiente urbano tende a melhorar o microclima através da diminuição da amplitude térmica, principalmente por meio da evapotranspiração, da interferência na velocidade e direção dos ventos, sombreamento, embelezamento das cidades, diminuição das poluições atmosférica, sonora e visual e contribuição para a melhoria física e mental do ser humano na cidade.

A arborização urbana no Brasil, para Lira Filho et al., (2005), é uma atividade relativamente nova e tem sido realizada com raras exceções, sem planejamento. Independente do porte territorial da cidade, a sua arborização deve ser bem planejada, tornando-se de suma importância o conhecimento da flora urbana, através de estudos que toda cidade deve desenvolver para elaboração de um plano de arborização que valorize os aspectos paisagísticos e ecológicos, fazendo-se uso principalmente, de espécies nativas.

De acordo com Lorusso (1992), a arborização urbana pode ser definida como o conjunto de áreas verdes, compostas por três setores individualizados que estabelecem interfaces entre si, que são: 1) áreas verdes públicas, destinadas ao lazer ou que oportunizam ocasiões de encontro e convívio direto com a natureza como praças e parques; 2) áreas verdes privadas, compostas pelos remanescentes vegetais significativos incorporados à malha urbana; e, 3) arborização de ruas e vias públicas.

Para implantar a arborização é importante escolher as espécies e avaliar alguns critérios, como o ritmo e as exigências para o crescimento, o tipo de copa, o porte, a folhagem, as flores, os frutos, os troncos, as raízes, os problemas de toxidez, a rusticidade, a resistência, a desrama natural e a origem das espécies; além de considerar outros fatores

relevantes, entre eles, a largura da calçada, a rede de infraestrutura, o clima, o solo e a umidade (PAIVA, 2000).

Nesse sentido, Pivetta e Silva Filho (2002) destacam que os vários benefícios da arborização das ruas e avenidas estão condicionados à qualidade de seu planejamento. E este processo depende da realização de inventário, que possibilitará a obtenção de conhecimentos sobre o patrimônio arbustivo e arbóreo local.

O inventário é fundamental para o planejamento e manejo da arborização, fornecendo informações sobre a necessidade de poda, tratamentos fitossanitários ou remoção e plantios, bem como para definir prioridades, verificar os problemas que possam surgir e as suas devidas intervenções (TAKAHASHI, 1994).

O conhecimento obtido através desse procedimento é indispensável para as ações de replanejamento dos planos de arborização, permitindo a seleção das espécies mais indicadas para cada região e situação urbana em particular, visto que há uma grande diversidade da flora no Brasil, assim cada espécie possui características específicas o que pode tornar viável ou inviável o plantio de determinadas espécies em certas áreas urbanas e deve ser observado também o manejo adequado dos exemplares já existentes no local (MACHADO, 2006, MACHADO, 2010).

Para enfatizar esta ideia, Schuch (2006) ressalta que é necessário que os órgãos competentes, por intermédio do inventário da arborização urbana, tenham conhecimento da diversidade e do comportamento das espécies, bem como do controle de pragas e doenças, além do monitoramento de podas, plantios e manutenção em geral, fornecendo, assim, parâmetros de avaliação dos indivíduos arbóreos.

Dentro de todos esses aspectos, a arborização urbana deve ser realizada sobre uma visão técnica, redigida por normas e uma administração pública disposta a adotar medidas de preservação das áreas verdes urbanas, aliada à qualidade de vida da população. Torna-se essencial ressaltar ainda que arborização é elemento protegido por lei, e está inserida na Constituição Federal de 1988, no art. 225, onde fica explícito que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as posteriores gerações.

Para tanto, este trabalho visa diagnosticar qualitativamente e quantitativamente a composição arbórea do canteiro central da Avenida Frei Serafim, Teresina-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A cidade de Teresina, capital do estado do Piauí, está localizada à margem direita do rio Parnaíba, com uma latitude de 5°5'20 sul e longitude de 042°48'07 oeste. Possui clima Aw, tropical e chuvoso (megatérmico) de savana, com inverno seco e verão chuvoso, com precipitação média anual de 1.339 mm, temperatura do ar de 26,8°C e umidade relativa do ar 70% com média anual (NUNES, 2007).

A capital do Piauí apresenta uma área em 1.756 Km², com uma população estimada em 844.245 habitantes, e densidade demográfica de 584,94 (hab/ km²), limitando-se geograficamente ao Norte com os municípios de União, José de Freitas, ao Sul com Palmeirais, Monsenhor Gil, Nazária, Demerval Lobão e Currálinhos, ao Leste: Altos, Lagoa do Piauí e Pau d'Arco do Piauí e a Oeste com a cidade maranhense de Timon, neste caso, constituindo a Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina (SEMDEC, 2010).

O município é banhado por dois grandes rios: o Parnaíba e o Poti, que percorrem respectivamente 55,57 km e 53,73Km de sua superfície, e na zona rural, o total é de 58,81km. Teresina está localizada na região norte do Piauí, numa área conhecida por Meio-Norte, que constitui uma faixa de transição entre o Semi-Árido Nordeste e a região Amazônica (SEMDEC, 2010).

A área de estudo escolhida foi o canteiro central localizado na extensão da Avenida Frei Serafim, que hoje representa a principal via da capital do Piauí, por seu valor histórico, arquitetônico e urbanístico. Esta via divide as zonas sul e norte. A cidade antigamente era conhecida e constava nos mapas de Teresina como Estrada Real, compreende a área contida no perímetro que vai da Igreja São Benedito, dirigindo-se à Ponte Juscelino Kubitschek, até o eixo do rio Poti.

A avenida possui um movimentado tráfego de veículos (com via de dois sentidos, quatro faixas, uma exclusiva para ônibus) e uma atividade intensa. No decorrer do passeio, pode-se observar um dos mais importantes polos de saúde da cidade, o Hospital Getúlio Vargas, bem como Colégio Sagrado Coração de Jesus com valor histórico para a cidade, hotéis, comércio e serviços diversificados. Também estão localizados nesse perímetro, e ainda, em seu entorno, elegantes condomínios residenciais.

Várias reformas foram realizadas na avenida ao longo dos anos, isso com o intuito de modernizar e embelezar a via. A avenida foi assim chamada em homenagem ao Frei Serafim de Catânia, um missionário Capuchinho, que seguiu pelo Nordeste pregando e edificando igrejas, chegando a Teresina em 1874, onde construiu a Igreja de São Benedito, por meio de seus esforços. O Frei foi homenageado com uma estátua erguida no início do passeio central, além de seu nome ter sido dado á principal avenida da cidade.

A história de Teresina pode ser contada ao longo do passeio central da Avenida Frei Serafim, através de estátuas erguidas em homenagem a ilustres personagens do Estado. Estátuas do próprio Frei Serafim de Catânia, do ex-prefeito Wall Ferraz, ex-ministro Petrônio Portella e um busto do ex-presidente Getúlio Vargas podem ser vistas no decorrer do passeio.

Em 2008 a avenida Frei Serafim passou por uma revitalização do “Projeto Verde que te Quero Verde”, realizada pelo Comitê de Arborização da Prefeitura de Teresina, através da Superintendência de Desenvolvimento Urbano Centro/Norte e Secretaria Municipal de Planejamento –SEMPLAN. A partir dessa adaptação o local se tornou um cartão postal da cidade, pois a nova arborização deixou o local com uma paisagem muito mais bonita, linda e agradável.

Procedimentos

Para desenvolvimento do estudo proposto, a coleta de dados foi realizada através de visitas ao passeio central da avenida para diagnóstico da arborização local, onde foram analisadas e avaliadas todas as árvores do passeio, no intuito de fazer o levantamento das espécies arbóreas existentes. Foi realizado também o acompanhamento fotográfico do perímetro e posteriormente foi feita a pesquisa bibliográfica, para identificação das espécies observadas.

Os dados foram coletados no mês de janeiro de 2016, com a utilização de um formulário específico, onde todas as árvores foram listadas de acordo com a sua distribuição no passeio, com anotação do número do domicílio ao lado direito ou esquerdo da via ao qual se encontra a árvore, registrando- se também a espécie através de seu nome comum e científico.

O formulário continha ainda informações referentes ao porte de cada indivíduo, considerando-se até 6,0m de altura como pequeno porte, altura entre 6,0 e 10m como de médio porte e árvores de grande porte acima de 10m; o diâmetro da projeção da copa (DC), o

estado fitossanitário (EF) dos indivíduos (observando características se a árvore estava morta=0, árvore muito doente ou atacada=1, sintomas de doença ou ataque leve de insetos=2 ou se a mesma estava sã=3), se as árvores possuíam danos devido à poda (0= inexistentes, 1= fracos e recuperáveis, 2= fortes e irrecuperáveis), mudança foliar, floração, frutificação e por fim, realizou-se a classificação das condições do vegetal de acordo com seu valor visual, analisado a partir dos critérios anteriormente descritos (0= inexistente; 1= regular; 2= bom; 3 excepcional). Os dados coletados foram tabulados no software Microsoft Office Excel 2007.

Para a identificação dos indivíduos, usa-se a metodologia proposta por Moraes e Machado (2014) onde os indivíduos observados foram identificados através de literatura específica tais como a: (BACKES; IRGANG, 2004; CARVALHO, 2003; LEITMAN et al., 2010; LORENZI, 1998; LORENZI, 1999; LORENZI, 2002; LORENZI et al., 2004; SOUSA et al., 2008; SOUZA; LORENZI, 2008) e o sistema de taxonomia botânica utilizado para as famílias foi o APG II (SOUSA; LORENZI, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características peculiares ao canteiro central

A Avenida Frei Serafim apresenta uma área aproximadamente 10.000 m² e ao longo da via um largo canteiro arborizado, muito utilizado para a circulação, passeio, atividade física e lazer.

O piso da área do passeio do canteiro central é constituído por materiais como blocos de concreto alinhados, exibindo algumas formas e desenhos, o que dá a área um valor estético e paisagístico, possibilitando ao transeunte uma área de passeio, descanso e contemplação. Há ainda ao longo dos canteiros laterais faixas de terras, que servem de área de canteiro dos vegetais. Segundo Silva (2009), esta alternativa é colocada devido à demonstração em simulações, nas quais o asfalto representa o material que concentram os maiores valores de temperatura, priorizando sempre o uso de materiais mais permeáveis à penetração de águas pluviais e menos absorventes à radiação solar nos locais das vias que configuram circulação preferencial para o pedestre, ou seja, na calçada lateral da via.

Observa-se ainda em relação ao canteiro central, que cada árvore guarda distância da outra, apresentando um pequeno canteiro particular de formatos diversos, de acordo com a área e o emaranhado da raiz, o que possibilita o desenvolvimento adequado sem causar

interferência ou prejuízo nas calçadas. Segundo Silva (2009), deve-se evitar a aproximação demasiada entre as árvores, a fim de impedir o fechamento entre suas copas. Quanto mais espaçadas, mais eficientes se tornam as trocas de calor, principalmente no horário noturno, quando ocorre a formação da ilha de calor. O desenho da avenida tem sentido centro-leste, fazendo esta via ter sentido paralelo à direção dos ventos da cidade, o que, em períodos úmidos, representa uma contribuição positiva para o conforto climático deste espaço.

Nessa revitalização, o passeio do canteiro central foi modificado, está hoje bem estruturado e pavimentado, tendo em toda área a presença de vários elementos ambientais de materiais diversificados, tais como: jardins com sistema de irrigação para as plantas ornamentais, rampas de acessibilidade, postes modernos que funcionam com luz solar, luminárias, fonte de água, altar de oração, como expressão de religiosidade, estátuas, bancos dispostos em todo o trajeto, para melhor receber os visitantes, além de uma ótima arborização, ponto principal deste estudo. Em datas especiais como o Natal, o passeio recebe uma decoração e iluminação características, tornando-se uma área de visitação da cidade e um belo cartão postal.

Antes da reforma de 2008, a área apresentava no lugar que hoje é o passeio para pedestres como mostra a (figura 3), pequenos canteiros de mudas ornamentais, e a área de passeio dos pedestres era nas laterais direita e esquerda, competindo com o espaço das árvores. É possível observar ao longo do canteiro que em algumas áreas a vegetação é inserida nas margens laterais, formando verdadeiro túnel vegetal, que a priori apresenta a área um lugar com uma exuberante massa verde de vegetação, o que dá ao espaço de área verde consideração. Segundo Silva (2009), deve-se evitar o fechamento entre as copas das árvores, a fim de evitar o acúmulo de calor dentro do espaço da via, criando um túnel arborizado e desconfortável. Assim, deve-se priorizar a inserção de arborização na calçada lateral que recebe maior insolação no período da tarde, e somente deverá ser inserida em ambos os lados, quando não houver possibilidade de união das copas.

Vegetação do canteiro central

A vegetação arbórea analisada no passeio central da Avenida Frei Serafim, na cidade de Teresina- PI é representada por 308 indivíduos. As espécies identificadas ficaram distribuídas em 8 famílias, 21 gêneros e 22 espécies botânicas, como está mostrado na (Tabela 1).

Em um estudo realizado por Lima, Vieira e Teixeira (2008), sobre a classificação da cobertura vegetal urbana da Avenida Frei Serafim utilizando as técnicas de sensoriamento remoto e do geoprocessamento, foram encontrados 37 espécies, totalizando 392 indivíduos. Em relação à localização e distribuição das árvores, 217 ficaram no canteiro central e 175 nas calçadas lateral esquerda e direita. Quando se compara a vegetação da área em 2008 (217) para a de 2016 (308), percebe-se um acréscimo de 91 indivíduos ou 42%.

Tabela 1. Relação das espécies arbóreo-arbustivos mostradas segundo nome popular e científico, família, ocorrência (N - nativa; E - exótica) e valores de frequência absoluta (FA) e relativa (FR) da arborização do passeio do canteiro central da Avenida Frei Serafim, Teresina-PI/ Brasil, 2016.

Nº	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	Ocorrência	FA	FR (%)
1	Angico-preto	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenam	Fabaceae	Nativa	06	1.94
2	Angico-branco	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Fabaceae	Nativa	07	2.27
3	Babaçu	<i>Attalea speciosa</i> Mart.	Arecaceae	Nativa	02	0.64
4	Brasileirinho	<i>Erythrina indica</i> Picta	Fabaceae	Exótica	02	0.64
5	Cajú	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Exótica	02	0.64
6	Carnaúba	<i>Copernifera prurifera</i> (Miller) H. E. Moore	Arecaceae	Nativa	06	1.94
7	Canafistula	<i>Cassia ferrugínea</i> (Schrad.) Schrad. ex D.C.	Fabaceae	Nativa	02	0.64
8	Espinheiro	<i>Allamanda cathartica</i> Linn	Fabaceae	Nativa	01	0.32
9	Faveira-de-bolota	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fabaceae	Nativa	02	0.64
10	Falsa-seringueira	<i>Ficus benjamina</i> var. <i>bracteata</i> Corner	Moraceae	Exótica	01	0.32
11	Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Boy.) Raf.	Fabaceae	Exótica	03	0.98
12	Fedegoso	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barn.	Fabaceae	Nativa	02	0.64
13	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Mirtaceae	Nativa	02	0.64
14	Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.	Arecaceae	Nativa	01	0.32
15	Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Exótica	10	3.24
16	Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Exótica	01	0.32
17	Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fristsh	Chrysobalanaceae	Nativa	228	74.02
18	Olho-de-pombo	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	Fabaceae	Exótica	01	0.32
19	Palmeira-areca	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.)	Arecaceae	Exótica	15	4.88
20	Palmeira-samambaia	<i>Cycas circinalis</i> Roxb.	Cycadaceae	Exótica	11	3.58
21	Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	Fabaceae	Nativa	02	0.64
22	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Exótica	01	0.32
TOTAL					308	100%

Fonte. Pesquisa direta, 2016.

De acordo com os resultados representados na tabela 1, pode-se prever que a composição vegetal da Avenida Frei Serafim tem uma significativa variedade em espécies, pode-se ainda verificar que as famílias botânicas encontradas com mais frequência na área de estudo foram: Chrysobalanaceae (n= 228 indivíduos ou 74.02 %) representada apenas por uma espécie, a *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch - Oiti; Fabaceae (n= 29 ou 9.35%) com 11 espécies; Arecaceae (n=24 indivíduos ou 7.78%) com 4 espécies; Anacardiaceae (n= 12 indivíduos ou 3.88%) com duas espécies; Cycadaceae (n= 11 indivíduos ou 3.58 %) com apenas uma espécie. As outras famílias ficaram representadas com apenas um a dois indivíduos, como exemplo o caso da Mirtaceae (n= 02 indivíduos ou 0.64%); Moraceae (n=01 ou 0.32%) e Meliaceae (n=01 indivíduo ou 0.32%).

As seis espécies mais expressivas identificadas foram *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch (Oiti, n= 228 ou 74.02%); *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) – (Palmeira-areca, n= 15 ou 4.88); *Cycas circinalis* Roxb (palmeira- samambaia, n=11 ou 3.58%); *Mangifera indica* L. (mangueira, 10 ou 3.24%); *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. (angico branco, n= 07 ou 2.27 %); *Anadenanthera macrocarpa* (Vell.) Brenan (angico-preto, n=06 ou 1.94%) e *Copernifera prurifera* (Miller) H. E. Moore (carnaúba, n= 06 ou %).

A espécie encontrada em maior frequência no canteiro central da Avenida Frei Serafim foi o *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch (oitizeiro, n= 228 indivíduos ou 74.02%). Para a arborização de vias urbanas, a recomendação indicada da frequência de indivíduos por espécie em uma área deve ser entre 10 e 15% (GREY E DENEKE, 1978), e discorda também das recomendações da ISA (International Society of Arboriculture). Nesse sentido, a área em questão está fora do padrão, segundo os autores citados, isso ocorre devido à predominância de uma ou poucas espécies na arborização viária. Neste caso, a composição arbórea do canteiro central é formada na sua maioria por uma espécie, *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch, oitizeiro, no total de 308 indivíduos identificados na pesquisa, 228 correspondem a essa espécie (74,02%). Assim, torna-se necessário a implantação de uma arborização urbana mais heterogênea e composta principalmente de vegetação nativa.

Segundo Silva e Bortoleto (2005), a homogeneidade da flora urbana é característica comum nas cidades brasileiras e um fator que coloca em risco a própria integridade das populações vegetais nesses ambientes, visto que a baixa diversidade pode aumentar a invasão por pragas e a transmissão de doenças para a espécie predominante, podendo comprometer toda a vegetação.

O (oiti) é a espécie encontrada distribuída em maior quantidade em toda a extensão do canteiro central da Avenida Frei Serafim. Para Lima, Vieira e Teixeira (2008) das 37 espécies amostradas na via, um total 46% dos indivíduos, ou seja, 180 exemplares, foram oiti (*Licania tomentosa* (Benth.) Frisch. Segundo os autores esta espécie estava na época distribuída em toda a extensão da avenida, com maior predominância no canteiro central e não possuíam nenhum tipo de manejo, pois já eram adultos e seus galhos geralmente não atrapalhavam o trânsito de veículos e pedestres, e não eram passíveis de conflito com a rede elétrica, assim desempenhavam com eficácia sua função de sombreamento, já que por ali trafegam milhares de pedestres diariamente.

A espécie oiti apresenta grande porte, com vasta copa e de fácil manejo, o que proporciona pouco investimento de mão de obra, tempo e recursos financeiros além de proporcionar uma grande área de sombreamento, ajudando a amenizar as altas temperaturas e a incidência da radiação solar sobre os transeuntes que por ela trafegam, assim como também reduz os efeitos da poluição atmosférica (LIMA, VIEIRA, TEIXEIRA, 2008).

O oiti é uma árvore comumente utilizada na arborização urbana de várias cidades do Brasil, como pode ser verificado em estudo realizado em cinco cidades da Amazônia Matogrossense. Almeida (2009) observou que a espécie apareceu com grande frequência nas cinco cidades, e em Matupá, corresponde a 39,50% de indivíduos; em Alta Floresta aparece com 43,48%; Nova Monte Verde 43,93%; Carlinda 54,90% e na cidade de Colider a espécie *Licania tomentosa* corresponde a 82,50%. Esta espécie resiste muito bem à poluição, suas raízes não são agressivas, e como forma uma copa frondosa, promovendo um bom sombreamento, é indicada para a arborização de ruas, praças, jardins, ruas e avenidas (BRAGA, 2010).

A espécie *Dyopsis lutescens* (H. Wendl.) ou (Palmeira-areca) foi a segunda mais expressiva na área estudada (com n= 15 ou 4.88%), enquadrando-se dentro dos padrões estabelecido por GREY E DENEKE (1978), cuja frequência de indivíduo por espécie em uma área deve ser entre 10 e 15%.

Em relação à vegetação, pode-se observar que, das 22 espécies identificadas na arborização do canteiro central da Avenida Frei Serafim, foram encontradas 12 espécies nativas (nº de indivíduos = 261 ou 84.65%), por outro lado, de origem exótica foram identificadas 10 espécies (nº de indivíduos = 47 ou 15.35%). Foram observadas 04 espécies frutíferas, representando 4,84% da composição arbórea do local analisado (15 indivíduos),

onde três espécies são exóticas e apenas uma é nativa. A *Mangifera indica* L (mangueira) foi a espécie encontrada com o maior número de indivíduos (n= 10 ou 3,24%).

De acordo com os resultados obtidos, pode-se perceber que a arborização da área estudada é construída por uma vegetação onde as espécies pertencem á flora local, ou seja, é na sua maioria nativa. Este fato pode ser explicado, no entanto, devido à observação que a área possui uma baixa diversidade de espécies, apesar do passeio possuir uma grande extensão.

Alguns estudos relacionados à arborização viária mostram que a vegetação dessas áreas urbanas é composta na sua maioria por espécies exóticas, como é o caso do estudo realizado em Aracaju, Sergipe, onde se observou nas vias públicas analisadas a existência de 61% de espécies exóticas, em um total de 66 espécies (SANTOS, et al., 2011). O mesmo foi observado por Dall Aqua e Muller (2014) no estudo da arborização em vias de Santa Rosa, RS, onde observaram que 62% das espécies eram exóticas. Estes estudos opõem-se ao que foi relatado neste trabalho, visto que foram identificadas 12 espécies nativas correspondendo a 84,65% do total, enquanto as exóticas, 10 espécies, 15, 35%.

Para SMAS (2013), na arborização urbana das cidades, torna-se necessário optar por espécies nativas e típicas da fitogeografia de cada local, devido às mesmas contribuírem para o equilíbrio biológico, recuperação e manutenção da fitofisionomia da paisagem. Ressaltando ainda que a presença de espécies exóticas, onde deveriam ser nativas, pode ocasionar a perda da biodiversidade do ambiente (BLUM, 2008; ABENDROTH et al., 2012).

De acordo com as observações e análises de alguns critérios utilizados na pesquisa *in loco*, no diagnóstico da arborização urbana, pode-se perceber que dos 308 indivíduos da vegetação existente no canteiro central, 192 ou 62.33% apresentam porte pequeno, seguido por 97 ou 31.49%, que possuem porte médio e respectivamente 19 ou 6.18% são de grande porte (Figura 1). Em 2008, na avenida, Lima, Vieira e Teixeira, (2008) constataram na época que a maioria das árvores que faziam parte da cobertura vegetal eram de grande porte e adultas, algumas eram centenárias, do início da abertura da avenida nos anos de 1800.

Figura 1. Porte arbóreo da vegetação do passeio do canteiro central da Avenida Frei Serafim, Teresina-PI



Fonte. Autores, 2016.

A situação das árvores quanto ao estado fitossanitário, danos devido a podas, diâmetro da projeção da copa, também foram observados e analisados, podendo ser verificados abaixo.

Considerando o diâmetro da copa de cada indivíduo, observa-se que, 139 ou 45.13 % das árvores possuem copa pequena; 97 ou 31.49 % copa média e 72 ou 23.38% copa grande (figura 2).

Figura 2. Diâmetro copa da vegetação do passeio do canteiro central da Avenida Frei Serafim, Teresina-PI.



Fonte. Autores, 2016.

Um dado muito importante quando se analisa a arborização de vias urbanas e em relação ao fechamento das copas das árvores, como está mostrado na (figura 2) em dois pontos onde é perceptível o entrelaçamento da copa numa altura significativa. Segundo Silva (2009), na área em estudo não havia o fechamento da copa das árvores, pois na época as

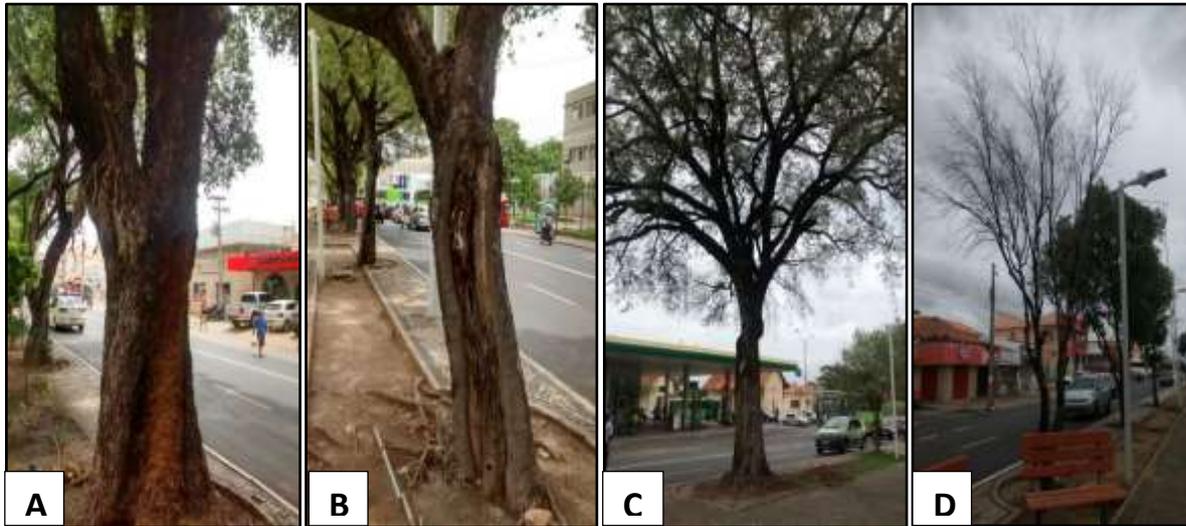
mesmas apresentavam um porte menor e, quando se compara com os resultados de hoje, esse fechamento da copa garante uma melhor circulação dos ventos, fazendo a área acumular uma menor quantidade de calor.

Nesse sentido, o uso dos indicadores bioclimáticos urbanos é importante para a avaliação da arborização integrada ao sistema viário público. Pois a contribuição da vegetação é efetiva para o conforto ambiental do espaço público, onde o comportamento viário, em relação à temperatura e à umidade do ar pode ser diferente, uma vez que são registradas diferenças de temperatura, entre áreas pouco arborizadas e áreas densamente arborizadas, de até 5 °C nas medições in loco e de até 3,11 °C. Observa-se que vias muito arborizadas mantêm temperatura amena e boa umidade relativa do ar, mesmo na época quente e seca, comprovando o poder da arborização na manutenção da umidade, enquanto a via pouco arborizada tem umidade baixa e temperaturas extremas (SILVA, 2009).

Ainda segundo os autores, nesse ambiente os materiais urbanos existentes nas avenidas como asfalto, cimento, e quantidade restrita de vegetação uniformizam as características ambientais, mantendo o espaço urbano com características ambientais quase que inalteradas, sendo a variação dos valores de umidade no cenário urbano menos expressiva quando comparada ao cenário suburbano.

No que diz respeito aos aspectos fitossanitários, 131 ou 42.53% das árvores estavam sãs, ou seja, 99 ou 32.14 % de indivíduos apresentaram sintomas de doenças ou ataque leve de insetos (figura 3A), 51 ou 16.56 % de árvores muito doentes ou atacadas, e 27 ou 8.77% das árvores observados estavam mortas, (figura 3D). Já a análise dos dados relativa aos danos devido a podas mostra que, 100 ou 32.47% não apresentavam danos, ou seja, eles eram inexistentes, 133 ou 43.18% danos fracos e recuperáveis e (figura 3C), 75 ou 24.35% das árvores apresentavam danos fortes e irreversíveis. De acordo com Schallenberger e Machado (2013), a poda eficiente das árvores é a melhor maneira de garantir o aspecto vigoroso das mesmas, favorecendo seu crescimento e evitando conflitos com os elementos de infraestrutura das cidades.

Figura 3. Aspecto da arborização do passeio central na Avenida Frei Serafim, Teresina- PI: árvores apresentando sintomas de doenças ou ataque leve de insetos (A); árvores muito doentes ou atacadas (B); danos devido a podas(C) e (D) árvores mortas.



Fonte. Autores, 2016.

Alguns indivíduos apresentavam danos devido a podas (figura 3C), outros com sinais de doenças ou ataques com a presença de cupins e fungos (figura 3A e 3B). Estes problemas podem estar relacionados à falta de manutenção constante. Em estudo anteriormente realizado sobre esta via, Lima, Vieira e Teixeira, (2008) constataram que a quantidade de árvores observadas com ocorrência de cupim era bastante significativa, pois em um universo de 392 indivíduos estudados, 90 ou 22,96% estavam infestados pelas pragas (broca, fungo, cupim e formigas). Verifica-se com estes dados, que o problema é recorrente e que medidas para combate aos insetos e pragas não foram feitas ou foram realizadas insatisfatoriamente, sendo necessário que se faça um controle da saúde das árvores regularmente. Pois, ainda segundo os autores, a arborização da Avenida funciona como corredor ecológico interligando a fauna de praças, parques, ruas e avenidas e, se houver algum problema fitossanitário, pode se espalhar por diversas áreas da cidade e ainda pela estrutura dos imóveis, neste caso, infestação pelo cupim.

Outra informação pertinente da via é que a rede elétrica passa somente sobre as calçadas laterais (direita e esquerda), sendo o canteiro central livre, tendo apenas a fiação subterrânea que dá suporte aos postes de iluminação e postes de sinalização. Todas as árvores dos canteiros apresentam-se sem interferência na rede elétrica; já as árvores observadas nas calçadas laterais da avenida, todas estão em conflito com a rede elétrica, sendo necessário um manejo de poda de segurança constante para livrá-las da fiação.

As árvores localizadas nas calçadas, além de estar em conflito com as estruturas urbanas como as redes elétricas, calçadas, etc, quase todas estão acometidas por algum tipo de praga. Essas condições inadequadas e conflituosas apresentadas na área fazem com que o conjunto de indivíduos perca sua função principal de amenizar as altas temperaturas locais como sombreamento e absorção de raios solares e suscetíveis a pragas (LIMA; VIEIRA; TEIXEIRA, 2008).

A maior concentração dos indivíduos arbóreos está localizada no canteiro central e estes não possuem nenhum tipo de manejo, pois já são adultos e seus galhos geralmente não atrapalham o trânsito de veículos e pedestres, e não são passíveis de conflito com a rede elétrica, assim desempenham com eficácia sua função de sombreamento, já que por ali trafegam milhares de pedestres diariamente (LIMA, VIEIRA E TEIXEIRA, 2008).

A avenida depois da revitalização em 2008, passou a apresentar seus espaços bem planejados, percebe-se hoje uma excelente compatibilidade entre as infraestruturas urbanas (calçada, fiação, iluminação, sinalização, etc) e a vegetação como pode ser observado na (figura 1 e 2). De acordo com Silva (2009), a intenção de estabelecer boa relação no espaço urbano entre as variáveis morfológicas do espaço (quantidade de área pavimentada, asfalto, cimento etc.) e as variáveis ambientais (vegetação, solo, água), buscando o conforto do espaço público por meio de recursos naturais é louvável nas grandes cidades.

A análise dos dados em relação à classificação das condições do vegetal de acordo com seu valor visual, demonstra que 137 ou 44.49% das árvores encontram-se em bom estado; 112 ou 36.36% estão excepcionais; 32 ou 10.39% em condições regulares, e apenas 27 ou 8.76% em condições ruins ou mortas, em estado irreversível, sendo necessária a retirada desses indivíduos do passeio central.

A arborização em área urbana traz inúmeros benefícios ao meio ambiente e à sociedade, no entanto, existem muitos problemas ocasionados pelos confrontos entre árvores inseridas de forma inadequada e a fiação elétrica, calçamento, postes de iluminação entre outros. Esses problemas são mais recorrentes do que se imagina, causando na sua maioria um manejo inadequado dos indivíduos, prejudicando assim as árvores e o tráfego (PIVETTA; SILVA-FILHO, 2002).

Nesse contexto, o órgão gestor responsável pela manutenção e monitoramento da área verde deve fazer um planejamento levando em consideração todos os aspectos citados, bem como a escolha apropriada das espécies para a arborização local dos canteiros individuais que precisam da reposição de árvores, bem como dos que estão vazios, evitando também outros

problemas como: plantas mais suscetíveis a alguns tipo de pragas, arvores frutíferas que favorecem a ação de vândalos, arvores de grande porte inapropriado aquele local, raízes extensas.

O que ocorre no passeio central da área em estudo, onde foi observado que alguns indivíduos precisam de poda e manutenção constante e realizadas de maneira adequada, visto que a área possui trafego intenso de veículos e pedestres, também ocorre quanto á depredação de árvores pela ação de vândalos (figura 3).

Vê-se que atualmente constitui preocupação dos arquitetos e urbanistas a busca de estratégias e pesquisas que buscam soluções concretas para amenizar os problemas relacionados ao conforto ambiental, contribuindo, assim, para um cenário com mais vegetação e com uma significativa melhoria de qualidade no conforto térmico nas zonas urbanas (SILVA, 2009).

Diante do exposto, é notório que a presença de vegetação na área urbana exige esforços para sua manutenção e preservação, não somente dos gestores públicos, mas também de toda a sociedade que venha a se beneficiar dessa arborização.

CONCLUSÃO

A realização de levantamentos quali-quantitativos das espécies vegetais, é fundamental para a avaliação da arborização urbana. Neste trabalho, foi realizado um levantamento sobre a arborização do canteiro central da Avenida Frei Serafim, onde foram identificadas 308 indivíduos, compreendendo 08 famílias, 21 gêneros e 22 espécies.

A família com maior frequência foi a Chrysobalanaceae, apresentando a espécie mais expressiva a *Licania tomentosa* (Benth.) Frisch (Oiti, n= 228 ou 74.02%); as demais espécies mais identificadas foram a *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) – (Palmeira-areca, n= 15 ou 4.88); *Cycas circinalis* Roxb (palmeira- samambaia, n=11 ou 3.58%); *Mangifera indica* L. (mangueira, 10 ou 3.24%).

Em relação às espécies nativas, pode- se observar que das 22 espécies identificadas na arborização do canteiro central da Avenida Frei Serafim, foram encontradas 12 espécies nativas (nº de indivíduos = 261 ou 84.65%), e 10 espécies (nº de indivíduos = 47 ou 15.35%) de origem exótica. Foram observadas 04 espécies frutíferas, representando 4,84% da composição arbórea do local. No canteiro central da via, foi observada a prevalência de espécie nativa, aspecto que pode ser considerado como um fator positivo para a arborização,

visto que o uso constante de espécies da região auxilia a qualidade ambiental e fitossanitária das áreas urbanas avaliadas.

Este estudo possibilitou constatar que os indivíduos arbóreos do canteiro central apresentam boas condições físicas, no entanto, necessitam de um melhor monitoramento e manutenção para detecção e combate aos agentes patógenos, como o cupim, realização de podas adequadas, a fim de que estas se ajustem da melhor forma possível ao local e às necessidades da população urbana. Assim, espera-se que este estudo possa auxiliar através de todos os dados colhidos e analisados como fonte de informação dos problemas existentes na arborização urbana do local, para posterior diagnóstico e intervenção dos órgãos responsáveis.

Trabalho enviado em Maio de 2016
Trabalho aceito em julho de 2016

REFERÊNCIAS

ABENDROTH et al., The green colonial heritage: woody plants in parks of Bandung, Indonesia. **Landncape and Urban planning**, v. 106. p. 12-22, 2012.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores cultivadas no sul do Brasil: guia de identificação e interesse paisagístico das principais espécies exóticas**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004.

BASTOS, Cláudio de Albuquerque. **Dicionário Histórico e Geográfico do Estado do Piauí**. Teresina; Fundação Cultural Monsenhor Chaves, 1994 P922p. PERFIL DE TERESINA: Econômico, Social, Físico e Demográfico.

BOENI, B. O e SILVEIRA, D. Diagnóstico da arborização urbana em bairros do município de porto alegre, RS, BRASIL. **Revista da Soc. Bras. de Arborização Urbana**. Piracicaba – SP, v.6, n.3, p.189-206, 2011.

BORTOLETO, S.; SILVA-FILHO, D. F. da; SOUZA, V. C.; FERREIRA, M. A. de P.; POLIZEL, J. L.; RIBEIRO, R. de C. S. Composição e distribuição da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro-SP. **Revista da Soc. Bras. de Arborização Urbana**. Piracicaba – SP, v. 2, n. 3, 2007.

CAMILO, G. A. P. V.; BREGAGNOLI, M.; SOUSA, C. A. S. Levantamento da biodiversidade florística da arborização urbana em Guaxupé – Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**. Pouso Alegre, v.5, n.1, p. 61-74, abr. 2013.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, v.1, 1039 p, 2003.

LIMA, A. M. L. P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C.; SOUSA, M. A. L.; FIALHO, N. O.; PICCHIA, P. C. D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres,

áreas verdes e correlatos. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, II, 1994, São Luís/MA. **Anais...** São Luís/MA, p.539-553.1994.

LIRA FILHO, J. A.; MELO, R. R de; CHACON FILHO, H. M.; ANDRADE, R. L. de; MEDEIROS, A. V. de. Diagnóstico da arborização urbana do bairro Bilar Olinto, na cidade de Patos – PB. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, Belo Horizonte, 2005. **Anais.** Belo Horizonte, MG. 2005.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=211220>>. Acesso em: 18 de abril de 2013.

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L. **Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 04 de Mar. 2015

LORENZI, H.; **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** v 2, 2 ed. Nova Odessa. São Paulo, Editora: Plantarum, p. 352,1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p 368, v. 2.

LORENZI, H. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras.** 2 ed. Nova Odessa. São Paulo, Ed. Plantarum, 1999. 1088p. v.1.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas.** São Paulo: Ed. Plantarum, 2004. 432p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil.** 3. ed. São Paulo. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v.2.

NUNES, Odilon: **Pesquisas para a história do Piauí.** v.4. 2ªed. Teresina: FUNADEPI; Fundação Monsenhor Chaves, 2007.

MASCARO, L.; MASCARO, J. **Vegetação Urbana.** Porto Alegre: UFRGS, [s.n.] 2002.

MARANHO, A. S.; PAULA, S. R. P.; LIMA, E.; PAIVA, A. V.; ALVES, A. P.; NASCIMENTO, D. O. Levantamento censitário da arborização urbana viária de Senador Guimard, Acre. **Revista da Soc. Bras. de Arborização Urbana.** Piracicaba-sp, v. 7, n. 3, p. 44-56, 2012.

MELLO-FILHO, L. E. Arborização urbana. In: Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana, 1985, Porto Alegre. Contribuições técnicas científicas. **Anais...** Porto Alegre: PMPA/SMMA, p. 117-127, 1985.

MELO, R. R.; FILHO, J.A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,** v.2, n.1, 2007, p.64-78.

MILANO, M. S. Planejamento da arborização urbana: relações entre áreas verdes e ruas arborizadas. In: Encontro Brasileiro Sobre Arborização Urbana. **Anais...** Curitiba-PR: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, p. 244-251.1990.

MILANO, M. S. A cidade, os espaços abertos e a vegetação. In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, 1º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 4. 1992, **Anais...** Vitória - ES, (s. n°), 1992. p. 3-14.

MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHTH, p. 226, 2000.

OLIVEIRA-JÚNIOR, M. M. O.; SILVA, M. I. O.; MELO, L. L. S.; VASCON ELOS, L. G. L.; SOUSA, W. Análise quali-quantitativa de espécies arbóreas encontradas no Parque Santana, Recife-PE. In: 15º Congresso Brasileiro e 1º Congresso Ibero-americano de Arborização Urbana- CBAU. **Anais...** Recife- PE, 2011.

PAIVA, H.N. **Seleção de espécies para arborização urbana**. Revista Ação Ambiental, Viçosa, MG. v.2, n.9, p.14-16, 1999/2000.

PAIVA, A. V. Aspectos da arborização urbana do Centro de Cosmópolis – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba v. 4, n. 4, p. 17-31, 2009.

PIVETTA, K. F. L e SILVA-FILHO, D. F. **Arborização urbana**. Boletim acadêmico série arborização urbana. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, SP, 69p, 2002.

RESENDE, Otávia Melina de. **Arborização Urbana**. Barbacena, Minas Gerais, 2011. Monografia (curso de Geografia e Meio Ambiente – bacharelado) Universidade Presidente Antônio Carlos – Unipac Faculdade de Filosofia e Letras, Barbacena, 2011. Disponível em: <www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-9c9e0ecfc01dfebdd0ae3785183c0936.pdf> acesso em 18 jan. 2016.

SANCHOTENE, M. C. C. Desenvolvimento e perspectivas da Arborização Urbana no Brasil. In: II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana; V Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. **Anais...** São Luiz - MA: SBAU, 1994. p. 15 – 25.

SANTAMOUR-JÚNIOR, F. S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. In: MetriaConference, 7., 1990, Lisle. **Proceedings...** Lisle: 1990 p.57-66. Disponível em: <<http://www.ces.ncsu.edu/fletcher/programs/nursery/metria/metria07/m79.pdf>> Acesso em 04 jan. 2016.

SANTOS, C. Z. A.; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GRAÇA, D. A. S.; GOMES, S. H.; PORTO NETO, W. B.; CORREIA, T. S.; BOSCHESE, A. C. B. Composição florística de 25 vias públicas de Aracaju – SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba, v. 6, n. 2, p. 125-144, 2011.

SILVA, C. F. **Caminhos bioclimáticos: desempenho ambiental de vias públicas na cidade de Teresina - PI**. 2009. 155f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo do Programa de Pesquisa e Pós-graduação. Brasília, 2009.

SOUZA, H. M.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2008. 704p.

TERESINA AGENDA 2015. **Plano de Desenvolvimento Sustentável**. Teresina: Prefeitura Municipal de Teresina. 2002, 100p.