



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

EMANUELE REBELO DA SILVA

**QUALIDADE AMBIENTAL E OFERTA DE SERVIÇOS DOS ESTRATOS
ARBÓREO- ARBUSTIVOS PRESENTES NA AVENIDA FREI SERAFIM,
PRINCIPAL VIA DA CIDADE DE TERESINA-PI**

**TERESINA
2022**

EMANUELE REBELO DA SILVA

QUALIDADE AMBIENTAL E OFERTA DE SERVIÇOS DOS ESTRATOS ARBÓREO-
ARBUSTIVOS PRESENTES NA AVENIDA FREI SERAFIM, PRINCIPAL VIA DA
CIDADE DE TERESINA-PI

Trabalho de conclusão de curso (artigo científico) apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Central, como requisito parcial para obtenção do diploma do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientadora: Prof. Dr^a Bruna De Freitas Iwata.
Coorientador: Prof. Marcos Paulo Gomes Gonçalves.

TERESINA
2022

**QUALIDADE AMBIENTAL E OFERTA DE SERVIÇOS DOS ESTRATOS
ARBÓREO- ARBUSTIVOS PRESENTES NA AVENIDA FREI SERAFIM,
PRINCIPAL VIA DA CIDADE DE TERESINA-PI**

Emanuele Rebelo da Silva¹

Bruna de Freitas Iwata²

Marcos Paulo Gomes Gonçalves³

RESUMO

A arborização urbana oferece diversos benefícios às cidades e alguns deles estão ligados à uma melhoria climática, devido ao microclima que as árvores proporcionam trazendo um conforto ambiental e uma melhor qualidade do ar. Auxilia trazendo uma melhora para a saúde tanto física, como mental para a população devido ser agradável esteticamente, sua influência é notória quanto a redução da poluição visual, e todos esses fatores somam para uma conservação trazendo um meio ambiente ecologicamente equilibrado. No entanto, é de extrema importância que haja uma boa fiscalização, monitoramento e planejamento para a adaptação de espécies arbóreas, de preferência nativas, escolhidas e inseridas no espaço urbano em que vivemos, para que problemas e avarias envolvendo rede elétrica, rede de água e esgoto, calçadas e obstáculos ao movimento sejam evitados. Então, este artigo abordou a importância da preservação da arborização na avenida Frei Serafim.

Palavras-chave: arborização; monitoramento ambiental; planejamento urbano.

ABSTRACT

Urban afforestation offers several benefits to cities and some of them are linked to climate improvement, due to the microclimate that trees provide, bringing environmental comfort and better air quality. It helps bringing an improvement to both physical and mental health for the population because it is aesthetically pleasing, its influence is notorious as the reduction of visual pollution, and all these factors add up to a conservation bringing an ecologically balanced environment. However, it is extremely important that there is a good inspection, monitoring and planning for the adaptation of tree species, preferably native, chosen and inserted in the urban space in which we live, so that problems and damages involving the electrical network, water network and sewers, sidewalks and obstacles to movement are avoided. So, this article addressed the importance of preserving afforestation on Avenida Frei Serafim.

¹ Graduada em Tecnologia em Gestão Ambiental. Instituto Federal do Piauí. *E-mail:* emanuellerelobelosilva@gmail.com.

² Gestora Ambiental (IFPI), com mestrado em Agronomia - Solos (UFPI) e Doutorado em Agronomia/Ciências do Solo (UFC). Professora do IFPI campus Teresina Central, e docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial. Instituto Federal do Piauí. *E-mail:* Iwata@ifpi.edu.br.

³ Mestrado Profissional em Análise e Planejamento Espacial pelo Instituto Federal do Piauí. Analista Ambiental- Engenharia Agrônoma da Prefeitura Municipal de Teresina.

Keywords: afforestation; enviromental monitoring; urban planning.

Data de aprovação: 10/12/2022

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional acontece de forma desproporcional, o que resulta na expansão da urbanização. Em razão disso, é natural que haja alterações no espaço para que todas as necessidades sociais sejam atendidas. Mas, como consequência, há uma diminuição de áreas verdes, um impacto ambiental que afeta diretamente a qualidade de vida da população, já que a presença da arborização urbana é vital para uma cidade, pois além das funções ambientais que traz, o fato de ser esteticamente agradável, há benefícios ecológicos, uma ascensão microclimática devido à redução considerável da temperatura.

A expansão da urbanização causa impactos que afetam diretamente a biodiversidade, pois, por conta desse processo, diversas árvores nativas são arrancadas e com isso, as espécies da fauna que as habitam, encontram-se afetadas. E, em muitos casos quando fazem o remanejo de novas mudas, há a inserção incorreta de espécies exóticas incompatíveis ou da repetição de uma mesma espécie, sem haver nenhum critério ou conhecimento da mesma e de suas condições necessárias e ideais para um plantio correto e um melhor desenvolvimento para a planta. É de extrema importância que seja avaliado nos planos diretores de arborização, o plantio de árvores nativas que sejam atrativas a fauna, avaliando a sua importância ecológica para que não haja perdas significativas e valorize a biodiversidade.

Para Silva e Lima (2017, p. 92), “os espaços livres são obrigatórios por lei e são considerados como um dos indicadores da qualidade ambiental urbana, uma vez que, quando estes espaços não existem, há uma notória baixa no nível de vida dos moradores de determinada cidade.” A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na infraestrutura, no desenvolvimento econômico social e àqueles ligados à questão ambiental.

A arborização é essencial no meio em que vivemos, além de ser esteticamente agradável devido ao ambiente e ao microclima ameno que proporciona, traz uma sensação de bem-estar mental e social a longo prazo, contribuindo para uma melhor qualidade de vida para a população que se beneficia regularmente. A inserção ou plantio das espécies nas áreas urbanas é de extrema importância, mas, é necessário um planejamento, manejo e seleção de mudas, priorizando as nativas que melhor se adequem ao local, para que a planta possua uma condição fundamental para o seu desenvolvimento.

Devido aos fatores naturais propícios que provém das árvores, a arborização nas cidades fornece sombra para pedestres e veículos, redução da poluição sonora, aumento na qualidade do ar, redução da amplitude térmica e equilíbrio estético, fatores que amenizam o convívio entre o ser humano e outros componentes arquitetônicos como prédios, muros e grandes avenidas (SILVA FILHO *et al.*, 2002).

Teresina é conhecida como a "cidade verde", denominação dada pelo poeta Coelho Neto do Maranhão, devido as suas ruas e avenidas serem entremeadas com árvores. A localização do continente e o desenvolvimento da área urbana, com suas características de redução da arborização e impermeabilização do solo, são fatores que agravam o desconforto

térmico em Teresina, exigindo a presença de uma textura urbana arborizada de espaço aberto nesta cidade, como árvores, mais especificamente.

A arborização traz diversos benefícios para a qualidade de vida do ser humano e esse é um fato que já foi comprovado cientificamente diversas vezes. No entanto, há problemas que podem ocorrer em consequência da ausência de manutenção e preservação delas. No período chuvoso, quedas de árvores se tornam frequentes e trazem consigo inúmeros prejuízos ao tráfego e à mobilidade urbana por interditar ruas e avenidas, há também danos nas fiações elétricas, na pavimentação e calçamento por meio de rachaduras ou buracos, o que pode levar a prejudicar as redes de abastecimento ou redes pluviais devido à obstrução ou até mesmo causando acidentes na via.

A avenida Frei Serafim foi selecionada devido ser a principal via da cidade e possuir uma grande extensão no centro de Teresina. Esta área passou por grandes transformações e sofre com os problemas comuns da urbanização como poluição, aumento das temperaturas, impermeabilidade do solo, e sua arborização apresenta instabilidades no período chuvoso devido à queda de árvores, boa parte delas também manifestam fungos devido à poluição atmosférica, injúrias nos troncos devido a algumas podas severas e resíduos inseridos resultantes de atividade antrópica.

O centro da cidade possui praticamente todos os subsídios necessários para a população e diversos locais que garantem os meios de vida, tais como: supermercados, provedores de internet, hospitais, clínicas, postos de saúde, lojas de construção, escolas, lojas de roupas etc. Entretanto, apesar de apresentar toda essa infraestrutura, ainda se apresenta carente quanto a melhorias a respeito da conservação e preservação das árvores.

O objetivo geral deste trabalho é investigar as funções ecológicas, climáticas e sociais presentes na arborização urbana do canteiro da avenida Frei Serafim, Teresina-PI. Traz como objetivos específicos o levantamento quantitativo dos indivíduos e sua distribuição na área; o reconhecimento das funções ecológicas e sociais do componente formador do estrato arbóreo-arbustivo. E por fim, o levantamento das fragilidades da arborização urbana considerando os serviços ambientais que esses componentes podem ofertar na condição local na qual se localiza a área de estudo.

A metodologia desenvolvida para esse trabalho apresenta-se por sua natureza descritiva, e faz uso do método científico indutivo, é classificada como quali-quantitativa quanto às abordagens metodológicas. Além disso, fará uso de fontes primárias e secundárias de estudo, assim, é caracterizada, quanto às técnicas e procedimentos, como pesquisa de campo e bibliográfica.

2 METODOLOGIA

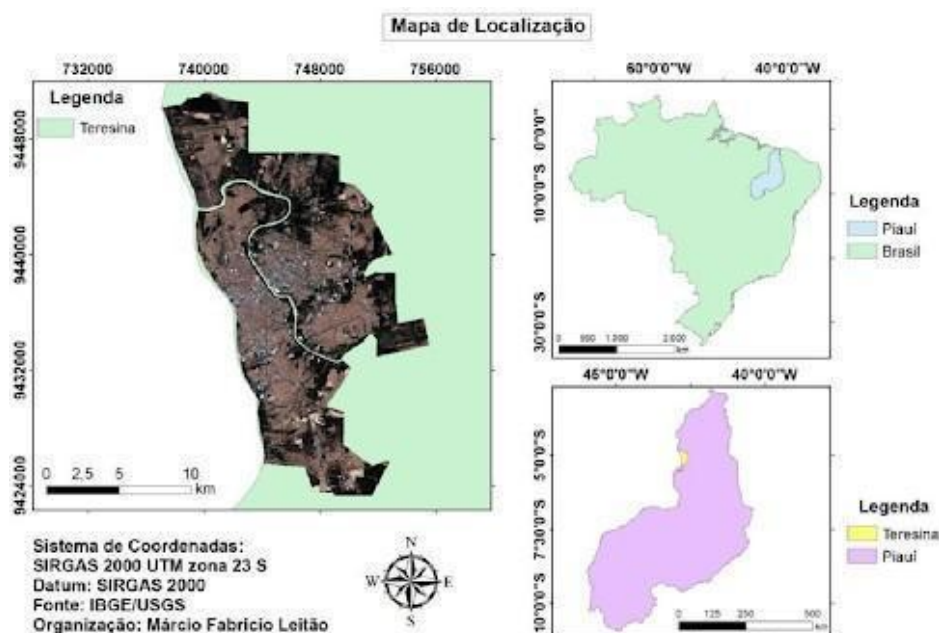
2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada na cidade de Teresina, capital do estado do Piauí, no nordeste do Brasil, e possui uma área de 1.391,9 km² (ver Figura 1). A cidade é banhada por dois rios, o Parnaíba e o Poty, além de inúmeros lagos, lagoas e nascentes existentes no território, que interferem diretamente na qualidade de vida nessa área e na conservação do ambiente (LIMA, 2016).

Com base nos dados da pesquisa feita em 1990 pelo IBGE, o clima foi caracterizado como tropical subúmido quente, com duração do período seco de seis meses e suas temperaturas médias variam entre 22°C e 38° C. Apresenta uma grande diversidade florística e faunística e

sua vegetação é classificada como floresta decidual secundária mista, babaçual e campo cerrado. Os solos presentes são caracterizados como *podzólicos* vermelho-amarelo plíntico e abrupto, associado a solos aluviais eutróficos, latossolos vermelho-amarelo e areias quartzosas. Os recursos hídricos são compostos pelos Rios Parnaíba e Poti, várias lagoas naturais e riachos.

Figura 1- Mapa da área urbana de Teresina



Fonte: Sousa *et al.*, 2015.

Dentro da cidade de Teresina, o trabalho se concentrou no canteiro da avenida Frei Serafim, partindo do seu início, próximo a igreja São Benedito até o cruzamento com a avenida Pires de Castro, principal via de acesso da cidade de Teresina-Piauí (FIGURA 2). Historicamente esta avenida assume um posto importante, por muito tempo foi uma região residencial com casarões de importantes pessoas da cidade. Esta área que antes era apenas uma estrada de terra com algumas fazendas e casas de taipa no seu curso se tornou, com o tempo, o eixo de crescimento da cidade, principalmente a partir de 1936 com o governo de Lindolfo Monteiro que começou a urbanizar a avenida com o propósito de torná-la o cartão postal da cidade.

2.2 HISTÓRIA DA AVENIDA FREI SERAFIM

O nome Frei Serafim se dá em homenagem ao Frei Serafim de Catânia, missionário capuchinho da Ordem dos Franciscano, vindo da Itália, chegou em Teresina em 10 de maio de 1874 (SEMPPLAN, 2018). Hoje esta é uma área bem movimentada com um intenso tráfego que dá acesso aos inúmeros prédios desta região com destaque na área da saúde, com muitas clínicas e hospitais (FIGURA 2).

Observando o comparativo da figura 2, percebe-se que ao longo dos anos o cenário mudou bastante e o processo de urbanização trouxe consigo uma série de fatores como

impermeabilização do solo, diminuição drástica das áreas verdes, aumento do calor, poluição e outros. Inicialmente a avenida era pavimentada com paralelepípedos e ao longo dos anos foi sendo reformada (Figura 4). Por algum período contou com fontes de água que mais tarde foram retiradas. A avenida, que possui cerca de 2km de extensão (figura 5), conta com um eixo central com uma área de passeio margeada por árvores regionais e de grande porte. As espécies presentes na área têm grande porte com folhas caducifólias que fornecem muita sombra principalmente para os pedestres. A espécie mais utilizada é a *Licania tomentosa Benth*, popularmente conhecida como “Oiti”.

Figura 2- Avenida Frei Serafim no século XX antes da construção do canteiro da Frei Serafim.



Fonte: SAAD Centro *apud* G1⁴

Figura 3 — Extensão da avenida Frei Serafim (linha tracejada em vermelho)



⁴ Disponível em: <https://g1.globo.com/pi/piaui/ aniversario-de->. Acesso em: 10 out. 2022.

Fonte: *Google Earth*, 2021⁵.

Foram realizadas nessa avenida sucessivas reformas para embelezamento e modernização ao longo do tempo.

Hoje a regulamentação e monitoramento arbóreo de Teresina é prevista pela lei 2.798/1999 e dá responsabilidades ao setor público e privado. O plano diretor de arborização é o instrumento que normatiza o planejamento, é nele que são sanadas questões importantes como o que será plantado, para que, como, quando e onde. Este documento já foi elaborado para a cidade de Teresina por meio da SEMAM (Plano Diretor de Arborização Urbana: Plano de Trabalho e Inventário Arbóreo) e atualmente está nas etapas de elaboração do terceiro plano. Porém, além disso, é preciso políticas públicas que envolvam a sociedade quanto à consciência e importância do manejo e preservação.

A metodologia do trabalho segue a partir da pesquisa bibliográfica sobre o tema, coleta de dados sobre as espécies arbóreas que podem ser encontradas na área do canteiro central da avenida e verificação dos impactos ambientais na área. Munido desses dados pode ser então sugerido medidas para manejo da área.

Figura 4- Vista da avenida Frei Serafim durante o início da noite



Fonte: SEMPLAN, 2016.

2.2.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DAP, CAP, MANIFESTAÇÕES DE INSETOS OU FUNGOS, INJÚRIAS NAS ÁRVORES E TEMPERATURA

Foram avaliados em campo dados de cada indivíduo, levantando os dados de: CAP (Circunferência altura do peito), DAP (Distância acima do peito), presença ou não de infestações (fungos, insetos etc.), assim como verificação de injúrias.

O estudo foi realizado mediante pesquisas com levantamento de dados com base em análises feitas em campo e revisão de literatura. Durante os meses de setembro do ano de 2021, foram levantados os dados in loco, com uso de trena, trena digital, termômetro e

⁵ Disponível em: <https://earth.google.com/web/search/Frei+Serafim,+Teresina+>. Acesso em: 20 jun. 2021.

máquina fotográfica. Também se avaliou o papel dos indivíduos sobre as médias térmicas locais, assim, a aferição da temperatura foi realizada durante um período de 7 dias, a fim de observar a diferença do clima embaixo das árvores (sombra) e na parte descoberta próximo à avenida (sol).

2.2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS OFERTADOS

Por meio do reconhecimento da área, proveniente das visitas em campo, foi possível investigar e levantar as funções dos indivíduos arbóreos-arbustivos, considerando os serviços ambientais que esses componentes podem ofertar. Assim, foram investigados os serviços de provisão, suporte, regulação e culturais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 FUNÇÃO SOCIAL DO CANTEIRO

Estar em contato direto com a natureza propicia sensações de bem-estar (RUSSEL, 2012), a razão pela qual os locais públicos que priorizam e implantam nos seus projetos paisagísticos árvores em suas calçadas e jardins bem cuidados tornam o percurso mais atraente e agradável. O “elemento verde” presente no canteiro é uma necessidade básica para qualquer via urbana, pois é um fator que contribui positivamente para a qualidade de vida e influencia benéficamente no comportamento da população, incluindo no trânsito, já que um ambiente mais arborizado transmite um maior bem-estar psicológico, consequentemente reduzindo o estresse e trazendo mais tranquilidade aos motoristas.

A arborização também contribui efetivamente para que os ruídos e sons provenientes do tráfego de veículos sejam absorvidos, tendo uma redução significativa. Além de trazer mais conforto por meio da sua sombra que oferece uma proteção maior contra os raios solares e filtra a sua radiação.

Apesar do rápido crescimento e das mudanças constantes por meio de construções estarem fortemente presentes nesta avenida, o canteiro central com a sua arborização traz uma harmonia, contribuindo para uma melhoria na qualidade ambiental, reduzindo o saldo negativo trazido pela urbanização e servindo como um refúgio e um verdadeiro abrigo do sol de Teresina. A população que transita em busca também de um conforto térmico no local costuma fazer caminhadas matinais e vespertinas, já no final de tarde ou estão à procura das sombras ao resolver algo nas proximidades da região, alunos e há também vendedores ambulantes que oferecem seus diversos produtos.

3.1.2 CARACTERIZAÇÃO DOS INDIVÍDUOS

No total dos 4 canteiros visitados, em toda a sua extensão foram mensuradas 104 árvores. No 1º e 2º canteiros, não houve discrepâncias significativas quanto às médias de CAP, pois elas mantiveram um padrão. Já no 3º canteiro, o número de espécimes dimensionados era maior em relação aos anteriores e por conta disso houve resultados diferentes e não mantiveram padrão, havia árvores bem mais novas próximas às que já são centenárias. Por fim, no 4 e último canteiro, não foram encontradas árvores que possuísem mais de 2m de circunferência à altura do peito.

3.1.3 QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS PRESENTES EM CADA CANTEIRO NA AVENIDA FREI SERAFIM, TERESINA-PI

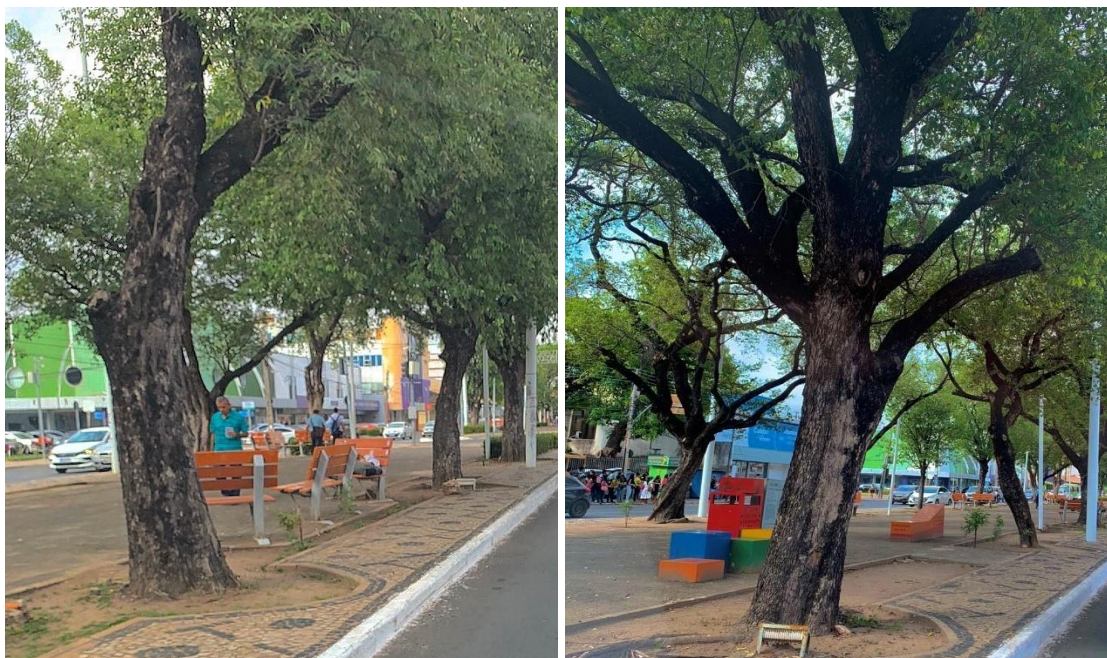
Tabela 1- Número de árvores por canteiro

Canteiro	Nº de indivíduos
1ª	6
2ª	16
3ª	68
4ª	14
TOTAL	104

Fonte: elaborado pelos autores.

O resultado da soma total de todos os indivíduos presentes nos 4 canteiros da avenida totaliza-se em 104. Uma quantidade significativa de árvores cultivadas de forma bem otimizada para um curto espaço, assim os benefícios se maximizam e atenuam o impacto que a poluição atmosférica traz, além de também fornecer sombra e um maior conforto térmico para a população que circula diariamente pelo canteiro.

Figura 6- Trechos do canteiro da Avenida Frei Serafim



Fonte: elaborado pelos autores.

3.2 MÉDIA DE CAP (CIRCUNFERÊNCIA ALTURA DO PEITO) DE CADA INDIVÍDUO

A média do CAP em todos os canteiros foi menor do que 3 metros. No entanto, é válido ressaltar que no total de todos os canteiros o CAP da espécie mais dominante são os Oitis, em sua grande maioria e apresentavam tamanho médio, logo em seguida vem os da espécie Nim (*Azadirachta indica A. Juss*) e os Espinheiros (*Allamanda cathartica linn*) nesta via de passeio em um ambiente urbano.

Tabela 2. Número de árvores por canteiro e classes de CAP

	CANTEIROS			
Classes de CAP (m)	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
CAP < 1	4	8	26	9
1 ≤ CAP ≤ 2	2	6	31	4
2 < CAP	0	2	11	0
TOTAL	6	16	68	13

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 7- Momento em que estava sendo realizada a mensuração de CAP na visita em campo (setembro de 2021)



Figura 8: Trecho do canteiro



Fonte: elaborado pelos autores.	Fonte: <i>Google Maps</i> , (2022). ⁶
---------------------------------	--

3.2.1 MÉDIA DAS DISTÂNCIAS ENTRE OS INDIVÍDUOS PRESENTES EM CADA CANTEIRO

Quanto ao distanciamento das árvores, com base no resultado obtido, observou-se que os plantios dos indivíduos foram realizados seguindo o padrão estabelecido pelos manuais de arborização. Com exceção de algumas árvores mais antigas, pois foram feitas inserções de espécies mais novas com um distanciamento menor entre elas.

Tabela 3- Número de árvores por canteiro e classes de distância entre árvores

	Canteiros			
Classes de Distância entre árvores- D (m)	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
$1 \leq D \leq 5$	2	0	2	2
$6 \leq D \leq 9$	3	13	59	6
$10 \leq D$	1	3	7	6
Total	6	16	68	14

Fonte: elaborado pelos autores.

É recomendado que o plantio seja afastado do meio-fio, principalmente para evitar danos provocados por veículos grandes, como ônibus e caminhões, usando como padrão a distância de um metro. O trânsito de pedestres, por sua vez, pode gerar o uso indevido da parte superficial da cova pelo pisoteio, compactando o solo, aspecto que também deve ser considerado. “Para esse problema, que ocorre normalmente nas ruas comerciais, mais movimentadas, é sugerido o uso de grades de ferro sobre a cova” (WYMAN, 1972 *apud* MILANO; DALCIN, 2000, p. 68).

Para que seja reduzida ou eliminada a competição entre indivíduos de uma mesma espécie plantada em uma dada área, utiliza-se um distanciamento entre cada planta ou muda. O espaçamento adotado para o plantio influencia o crescimento das árvores, a qualidade da madeira produzida, a idade de corte, os desbastes, as práticas de manejo e, consequentemente, os custos de produção.

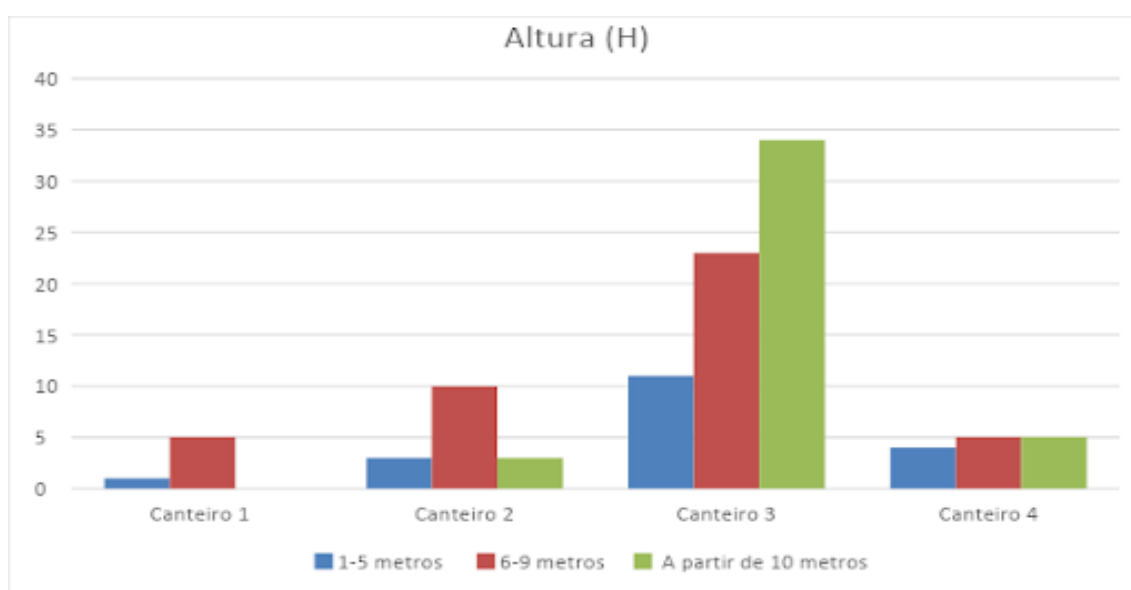
O espaçamento adequado para o plantio das árvores vai depender do porte de cada árvore. O recomendado é que o diâmetro aproximado da copa da espécie seja mais 1m ou, para uma sombra mais “contínua”, o espaçamento recomendado é igual ao diâmetro da árvore no seu máximo desenvolvimento. Para espécies de pequeno porte, o espaçamento varia de 5 a 6m; de médio porte, varia entre 7 e 10m, e as de grande porte entre 10 a 15m de espaçamento.

⁶ Disponível em: <https://www.google.com/maps/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

3.2.2 MÉDIA DA ALTURA (H) DOS INDIVÍDUOS

A média dos indivíduos foi de 5m, com maiores alturas em torno de 10m ou mais e menores em torno de 2m. Assim, observa-se que ainda que localizada na principal via urbana de Teresina, a avenida Frei Serafim resguarda ainda uma arborização repleta de indivíduos de elevado porte, com copa elevada, fazendo com que seja sinalizada a possibilidade do concílio entre o uso urbano e a presença da vegetação histórica da área.

Gráfico 1- Gráfico da média de altura dos indivíduos



Fonte: elaborado pelos autores.

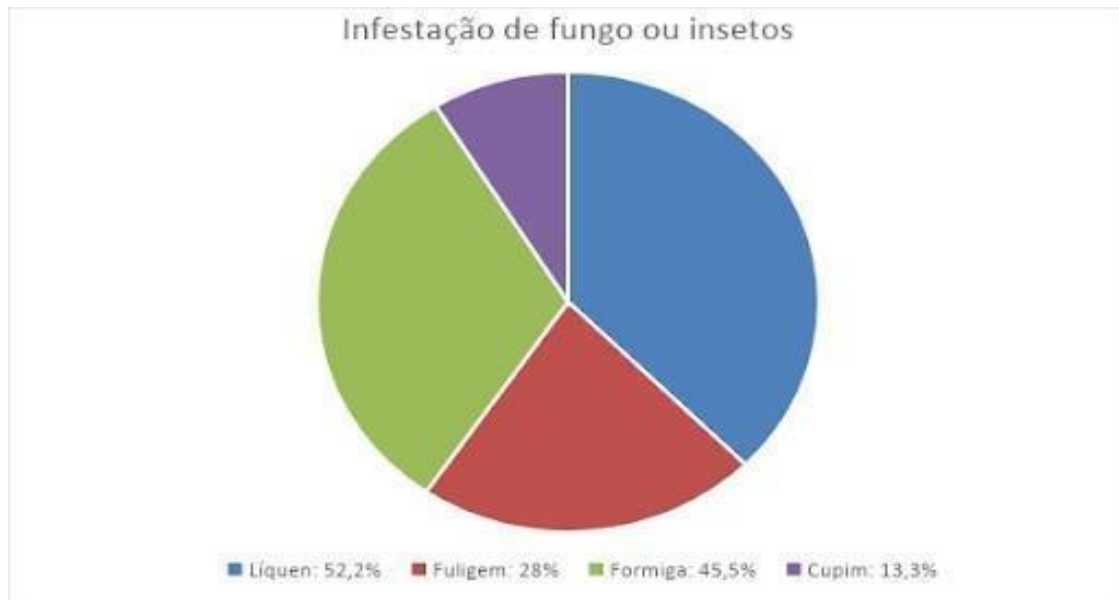
3.3 QUALIDADE E ESTADO DA ARBORIZAÇÃO QUANTO A MANIFESTAÇÃO DE FUNGOS E INSETOS

Os fungos são organismos caracterizados como estruturas unicelulares denominadas leveduras, ou pluricelulares, os filamentosos. Possuem grande importância ecológica e econômica e são considerados os decompositores primários em todos os ecossistemas terrestres. Formam importantes associações com plantas vasculares (micorrizas), constituem a grande maioria dos patógenos para as plantas, oferecem sistemas genéticos apropriados para os biólogos moleculares e são por demais importantes para a biotecnologia. Esses microrganismos são eucarióticos, com membrana nuclear que envolve os cromossomos e os nucléolos, possuem parede celular e não produzem pigmentos fotossintetizantes, capazes de absorver a luz e transformá-la em energia, sendo assim classificados como heterotróficos (RICHARDSON, 2010).

Os líquens são formados pela simbiose entre fungos e cianobactérias, que geralmente são desenvolvidos em ambientes mais sombreados e úmidos, eles não são capazes de causarem doenças para as plantas hospedeiras. Contudo, é aconselhado que haja a sua remoção, pois podem influenciar na formação de organismos patogênicos que causam a morte da planta.

A poluição atmosférica é uma das maiores ameaças ambientais à saúde humana, juntamente com a mudança do clima. Melhorar a qualidade do ar pode ajudar os esforços de mitigação da mudança do clima, enquanto a redução das emissões, por sua vez, melhorará a qualidade do ar. (OMS, 2021).

Gráfico 2- Percentual de infestação de fungos e insetos



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 9- Líquen em árvore (comumente encontrado nas árvores de grande porte presentes nesse canteiro)

Figura 10- Fuligem em árvore

	
Fonte: elaborado pelos autores.	Fonte: elaborado pelos autores.

3.3.1 ESTADO DA ARBORIZAÇÃO QUANTO A SUAS CONDIÇÕES VITAIS

Os principais impactos identificados na área de estudo foram por meio da observação da visita em campo. Foi notada a presença de resíduos espalhados em árvores, como: sacolas plásticas e embalagens de alimentos (FIGURAS 10 e 11). Visto que foi observado a presença de cortes caracterizados como “poda severa” em árvores do canteiro (imagem 12 e 13), é notório o quão é prejudicial para a vitalidade e desenvolvimento de uma árvore. As podas severas são extremamente prejudiciais para a saúde da planta, podem apodrecer a madeira, ressecar a sua casca e prejudicar esteticamente as árvores, além de ser um processo caro que demanda recursos.

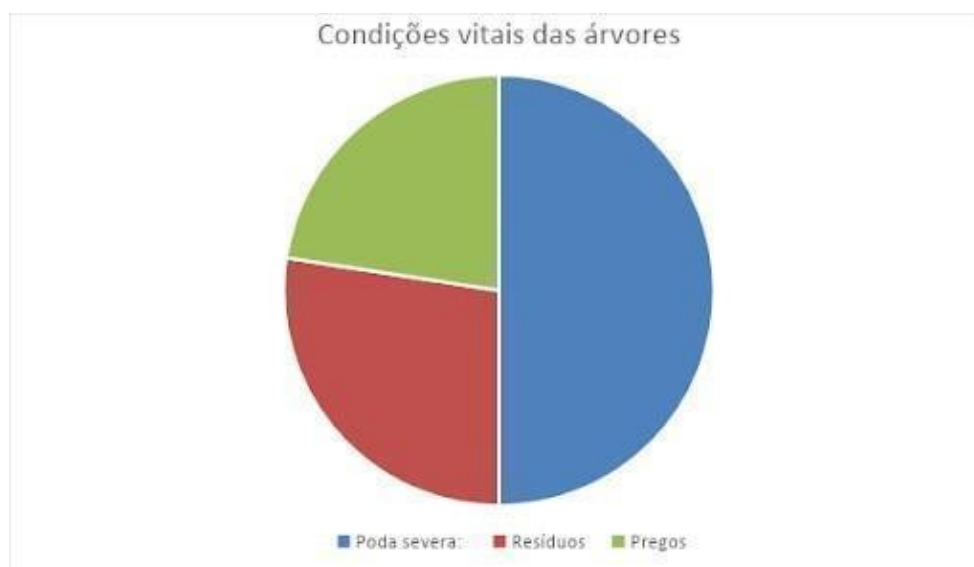
No caso do ambiente, constitui-se elemento imprescindível para o bem-estar da população, pois influencia diretamente na saúde física e mental da população (LOBODA, 2003, p. 20). A poda tem a capacidade de alterar toda a estrutura de uma planta e consequentemente do seu desenvolvimento, essa técnica que deve ser anteriormente bastante estudada e analisada para averiguar qual será a finalidade certa e específica para cada estrato arbóreo, pois é algo que pode variar de espécie para espécie. Na arborização urbana, esse manejo é essencial para a remoção e proliferação de uma parte da planta, a fim de um crescimento saudável e compatível ao espaço em que se encontra, a retirada de ramos que já estão mortos, com pragas ou danificados e a remoção de partes da planta que podem apresentar algum risco para a segurança das pessoas ou causar danos em postes ou fios de energia.

Com a finalidade de conservar e melhorar a qualidade ambiental urbana, ações de manejo como o plantio, o transplante, a poda ou mesmo o corte total das árvores são estratégias para a harmonização dinâmica entre os elementos construídos e os elementos naturais. Depois do adequado planejamento da arborização urbana, a poda é considerada um dos principais instrumentos usados entre as formas de manejo do exemplar de porte arbóreo para compatibilizar a estrutura do vegetal ao convívio humano urbano.

No sentido de aplicar uma correta execução da poda, torna-se indispensável ter o conhecimento dos processos multiplicadores das células que são responsáveis pelo crescimento do tronco. (SABADINI JR, 2017). Quando a poda é executada de maneira inadequada, ela pode causar um desequilíbrio nas folhas da copa e nas raízes finas (superfície de absorção da água), trazendo uma perda significativa de raízes (sistema radicular) proporcional a perda da copa da árvore. Dependendo de sua espécie, algumas podem reagir recompondo a sua folhagem de origem a partir de ramos epicórmicos, e os ramos formados a partir deles geram ligação deficiente e mais na frente irá exigir uma nova manutenção.

O equilíbrio funcional e estrutural nas relações entre os órgãos de uma árvore, como o caule, as raízes e as folhas, é essencial para o bom desenvolvimento do exemplar, uma vez que possuem basicamente funções relacionadas à estabilidade, sustentação, respiração e nutrição. Quando feita de forma adequada, a poda, ao expor tecidos internos, ativa mecanismos metabólicos próprios para impedir a contaminação por agentes patogênicos como fungos, bactérias e insetos causadores da degradação desses tecidos, permitindo que o indivíduo promova a cicatrização e prossiga o desenvolvimento saudável. Esses mecanismos metabólicos ativados constituem um processo de proteção natural que recebe o nome de compartimentalização da lesão.

Gráfico 3 — Percentual de injúrias nos indivíduos



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 10- Imagem de sacolas plásticas encontradas na árvore.	Figura 11- Imagem de sacola plástica encontrada na árvore.
 Fonte: elaborado pelos autores.	 Fonte: elaborado pelos autores.
Fonte: elaborado pelos autores.	Fonte: elaborado pelos autores.

3.3.2 MÉDIA DAS TEMPERATURAS

Em todos os horários, as respectivas médias foram maiores no sol do que na sombra. Também, quanto mais perto das 12:00 maior é a tendência de temperaturas maiores. Baseado nos resultados obtidos foi notado que as diferenças de temperaturas seguem um padrão em relação aos dias e horários em que foram mensurados conforme o quadro 1 abaixo. Houve uma forte associação positiva significativa entre a hora do dia e as suas respectivas médias de temperatura. Ou seja, quanto mais próximo do meio-dia, maiores são as temperaturas; em contrapartida, quanto mais distante do meio-dia menores são as temperaturas registradas tanto no sol quanto na sombra. Também, houve uma associação menor na sombra.

Quadro 1- Médias das temperaturas

Horários :	1º dia Sol/sombra	2º dia Sol/sombra	3º dia Sol/sombra	4º dia Sol/sombra	5º dia Sol/sombra	6º dia Sol/sombra	7º dia Sol/sombra
---------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

8:00	29.9 / 26.2	30.4 / 27.9	29.7 / 30.2	28.9 / 26.4	29.1 / 26.8	28.7 / 26.1	29.5 / 28.2
8:30	30.4 / 26.9	31.6 / 28.3	32.1/30.3	29.6 / 27.2	30.2 / 28.5	29.1 / 27.8	30.2 / 28.9
9:00	32.5 / 30.6	32.3 / 30.5	31.4 / 29.9	29.8 / 28.2	26.6 / 25.6	30.4 / 29.3	31.0 / 29.3
9:30	33.4 / 32.2	33.6 / 31.1	33.8 / 29.7	30.5 / 29.5	31.6 / 30.7	31.7 / 30.2	30.7 / 29.6
10:00	36.3 / 32.7	34.5 / 32.4	32.6 / 30.9	34.2 / 31.8	25.6 / 25.0	31.9 / 30.8	32.0 / 30.1 (nublado)
10:30	35.8 / 33.9	34.1 / 32.0	33.7 / 32.1	30.1 / 28.8 (nublado)	25.6 / 25.0 (sereno)	33.0 / 31.4	33.3 / 30.9
11:00	34.1 / 33.5	31.9 / 30.3 (nublado)	34.0 / 32.7	35.0 / 32.6	26.7 / 25.7	32.2 / 30.3	33.8 / 32.0
11:30	37.5 / 33.3	32.1 / 30.4	34.6 / 31.8	34.5 / 32.1	30.8 / 26.9	30.6 / 26.9	35.1 / 32.9
12:00	37.8 / 33.4	33.5 / 32.6	37.4 / 34.4	34.9 / 32.1	32.3 / 30.1	30.8 / 28.5 (nublado)	35.3 / 33.1

Fonte: elaborado pelos autores.

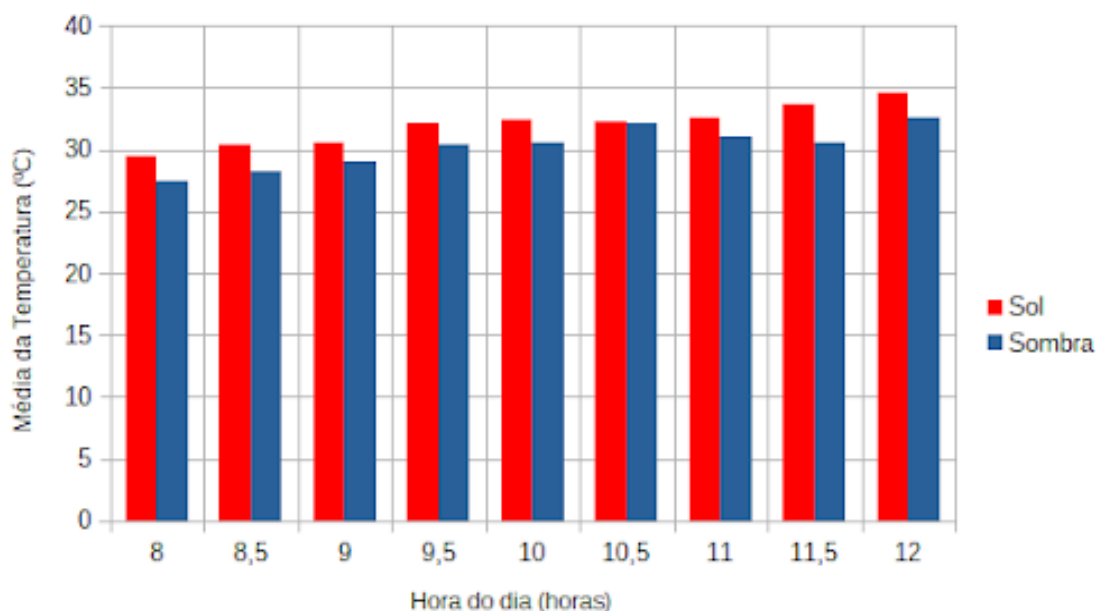
As copas das grandes árvores, captam boa parte da radiação incidente do sol, caso essa energia fosse refletida diretamente para o asfalto iriam ser transformadas em calor. O microclima devido à presença das árvores auxilia na diminuição de calor, reduz a velocidade de ventos fortes e amplia a umidade atmosférica. A sensação “refrescante” no ambiente é influência da alteração do grau e da umidade presente, fatores do processo de evapotranspiração (liberação do vapor de água para a atmosfera) o que colabora para a redução do calor.

Em função do processo de fotossíntese que reduz os gases de efeito estufa que também possui a capacidade de captar as partículas finas que ficam suspensas no ar, os estratos arbóreos absorvem e filtram elementos de toxicidade (enxofre/manganês) que podem estar presentes nos troncos, quanto maior for a área arborizada, maior será a quantidade de benefícios para a saúde da população.

A avenida é totalmente asfaltada e esse fator consequentemente contribui para a relação da transmissibilidade de calor e o aumento da temperatura no ambiente, a grande

quantidade de carros que circulam e emitem substâncias tóxicas contidas nas suas partículas poluentes como o monóxido de carbono (CO) e Dióxido de carbono (CO₂) também contribuem para o aumento, mas em especial interferem no nível da qualidade do ar.

Gráfico 4 — Horas do dia durante o mês de setembro de 2021 com suas respectivas médias registradas de temperatura durante a semana no sol e na sombra



Fonte: elaborado pelos autores.

3.3.3 SERVIÇOS DOS COMPONENTES DOS COMPONENTES ARBÓREOS-ARBUSTIVOS DOS CANTEIROS DA AVENIDA FREI SERAFIM

Quadro 2 - Oferta de serviços ofertados pelos estratos arbóreos arbustivos

Tipos de serviços	Serviços identificados			
Culturais	Promoção da beleza cênica local	Conservação da História do município	Promoção da Afetividade da comunidade, como por exemplo, os encontros de diferentes grupos à sombra das árvores	Manutenção identitária da paisagem da cidade
Regulação	Amenização da temperatura/ sensação térmica pelo sombreamento	Amenização do escoamento e da energia	Equilíbrio na qualidade do ar, pela troca gasosa e	Amenização da condição sonora

		precipitação pela copa, caule e raízes	absorção de material particulado	
Suporte	Proteção do solo pelo dossel e sistema radicular	Habitat para avifauna, insetos e microrganismos		

Fonte: elaborado pelos autores.

4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados que foram obtidos durante a realização do trabalho, há a necessidade de enfatizar que precisa haver uma melhora quanto a conservação e manutenção dos estratos arbóreos encontrados no canteiro, assim como a conscientização da população elencando de forma clara os diversos benefícios que a arborização traz e a necessidade da preservação, bem como a adição de lixeiras para que facilite aos pedestres que circulam diariamente pelo local para que não despejem os resíduos em árvores por conta da "praticidade".

É importante ressaltar que os dados coletados de análises e mensurações deste Trabalho de Conclusão de Curso foram retirados em setembro de 2021, período em que as atividades começaram a retornar pós pandemia, os bioindicadores que apontam um índice melhor de qualidade ambiental que foram encontrados, podem ter sofrido alteração devido o aumento de tráfego de veículos no local.

REFERÊNCIAS

- DI FIDIO, M. *Architettura del paesaggio*. 3ª ed. Milano: Pirola Editores, 1990.
- DMITRUK, Hilda Beatriz (Org.). **Cadernos metodológicos**: diretrizes da metodologia científica. 5ª ed. Chapecó: Argos, 2001.
- SANTOS, Rosiane Kátia dos; GOMES, Neliam Cristina; OLIVEIRA, Gisely de Assis; RODRIGUES SILVA, Josiano Josiel; ALVARENGA, Cibele Andrade de; Belardi, Rose-Marie Liqueus utilizados como bioindicadores da qualidade do ar do município minerador de Itabira Research, *Society and Development*, vol. 7, núm. 12, 2018
- IBGE. **Diário Oficial da União n.º 198, de 11 out. 2002**. CEPRO. Atlas do Piauí – 1990. Ministério das Minas e Energia/CPRM. Mapa Geográfico do Estado do Piauí – 1995. Disponível em: http://www.cepro.pi.gov.br/download/201105/CEPRO03_0e56f1b7cc.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.
- LIMA, Iracilde Maria Moura Fe. Teresina: o relevo, os rios e a cidade. **Revista Equador**, v. 5, n. 3, p. 375-397, 2016.

LOBODA, Carlos Roberto. **Estudo das áreas verdes urbanas de Guarapuava - PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual de Maringá. Curso de Pós-Graduação em Geografia, Maringá, 2003.

MENDONÇA, Luciana. Baza; ANJOS, Luiz dos. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. **Rev. Bras. Zool.** 22 (1) • Mar 2005.

MILANO, Miguel; DALCIN, Eduardo. **Arborização de vias públicas**. 1ª ed. Rio de Janeiro: *Light*, 2000.

OMS. **Novas diretrizes da OMS sobre qualidade do ar reduzem valores seguros para poluição**. Disponível em: [Novas diretrizes da OMS sobre qualidade do ar reduzem valores seguros para poluição | As Nações Unidas no Brasil](#). Acesso em: 10 out. 2021.

RICHARDSON, M. D. *Fungal infection: diagnosis and management*. **Blackwell Scientific Publications**, 1993.

RUSSELL, K. C. **Therapeutic uses of nature**. In: CLAYTON, S. D. (Ed.). *The Oxford handbook of environmental and conservation psychology*. Oxford: Oxford Library of Psychology, 2012.

SABADINI JR, José Carlos. Arborização urbana e a sua importância à qualidade de vida. **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 22, n. 5069, 18 mai. 2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/57680>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SEAMPLAM. **Teresina (PI)**. Disponível em: <http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2018/05/FREI-SERAFIM-2018.pdf>. Acesso em 13 jun. 2021.

SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira da. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Rev Árvore**. 2002 Sep; 26(5):629–42.

SILVA, Laira Cristina; LIMA, João Donizete. Importância das áreas verdes. In: SANTOS, Márcia Pereira dos; PERES, Selma Martins; PAULA, Maria Helena de (orgs.). **História, cidades, redes políticas e sociais**. São Paulo: Blucher, 2017.

SOUSA, Márcio Fabrício Leitão Oliveira De *et al.* Sensoriamento Remoto aplicado à análise espaço-temporal da temperatura de superfície do município de Teresina-PI. In: **I Simpósio Internacional de Águas, Solos e Geotecnologias - SASGEO - 2015**. Anais [...]. Uberaba, 2015.

