

UFRRJ

INSTITUTO DE FLORESTAS

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM
ARBORIZAÇÃO URBANA**

MONOGRAFIA

**DIVERSIDADE E QUANTITATIVO DE ESPÉCIES
ARBÓREAS NA CIDADE DE
SERRA DOURADA - BA**

DIÔNATAN LÁZARO DE OLIVEIRA BRUM

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS**

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM
ARBORIZAÇÃO URBANA**

**DIVERSIDADE E QUANTITATIVO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NA
CIDADE DE SERRA DOURADA – BA**

DIÔNATAN LÁZARO DE OLIVEIRA BRUM

Sob a Orientação da Professora
Giuliana Del Nero Velasco

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Arborização Urbana**, no Curso de Pós-Graduação Arborização Urbana (Lato sensu) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Seropédica, RJ
Abril de 2023

Ficha catalográfica

O893d OLIVEIRA BRUM , DIÔNATAN LÁZARO , 1994-
DIVERSIDADE E QUANTITATIVO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NA
CIDADE DE SERRA DOURADA - BA / DIÔNATAN LÁZARO
OLIVEIRA BRUM . - SÃO MIGUEL DAS MISSÕES, 2023.
27 f.: il.

Orientadora: GIULIANA DEL NERO VELASCO.
Monografia(Especialização). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ARBORIZAÇÃO URBANA, 2023.

1. Ambiental. 2. Arborização. 3. Planejamento. I.
DEL NERO VELASCO, GIULIANA, 1976-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. CURSO
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA



TERMO Nº 334 / 2023 - DeptSil (12.28.01.00.00.00.31)

Nº do Protocolo: 23083.020444/2023-99

Seropédica-RJ, 04 de abril de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (*Lato sensu*)

Termo de aprovação da defesa de Monografia de DIÔNATAN LÁZARO DE OLIVEIRA BRUM.

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (*Lato sensu*) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 03/04/2023

(Assinado digitalmente em 04/04/2023 15:02)

JOSE CARLOS ARTHUR JUNIOR
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptSil (12.28.01.00.00.00.31)
Matricula: 2270076

(Assinado digitalmente em 04/04/2023 15:05)

GIULIANA DEL NERO VELASCO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 275.618.928-61

(Assinado digitalmente em 04/04/2023 19:20)

NILTON CESAR MANTOVANI
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 461.093.740-91

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **334**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **04/04/2023** e o código de verificação: **896b86f1f0**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3	OBJETIVO GERAL.....	12
	3.1 Objetivos Específicos.....	12
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	12
	4.1 Local de Estudo.....	12
5	COLETA DE DADOS	13
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
7	CONCLUSÕES	22
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
9	REFERÊNCIAS	23

RESUMO

BRUM, Diônatan. Projeto “**Diversidade e Quantitativo de Espécies Arbóreas na cidade de Serra Dourada - BA**”. 2023. 26 p. (Especialização em Arborização Urbana). Instituto de Florestas, Departamento de Produtos Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

O crescimento acelerado das cidades altera completamente a paisagem natural. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade de espécies e quantidade de indivíduos arbóreos presentes na cidade de Serra Dourada, BA. Realizou-se o levantamento com a identificação botânica *in loco* das espécies presente nos quarteirões. O método empregado foi a amostragem aleatória. Após a identificação dos quarteirões em números de 1 a 15, os quarteirões foram percorridos a pé, onde, para a identificação das espécies, foi levado em consideração aspectos morfológicos como; folhas, casca, floração, fruto, forma da copa. No levantamento foram identificados 190 indivíduos arbóreos, destes, foram identificadas 12 espécies, sendo 5 delas nativas e 7 exóticas. A espécie que apresentou maior frequência foi o Oiti (*Moquilea tomentosa*), 46% das espécies e 88 indivíduos identificados na amostragem. A segunda com a maior frequência foi o Nim (*Azadirachta indica*) com 43% e 81 indivíduos. E por terceiro lugar, Ficus Benjamim (*Ficus benjamina*) com 7 indivíduos e frequência de 4%. O quarteirão que apresentou a maior diversidade de espécies foi o 11 com 6 espécies. Em segundo lugar o 15 com 5 espécies. E em terceiro número 5 com 4 espécies. O quarteirão com maior número de indivíduos foi o número 11 com 33 indivíduos. Em segundo lugar o número 6 com 24 indivíduos. E em terceiro lugar o número 7 com 20 indivíduos. Para diversidade encontrou-se $H' = 1,19$, para Equabilidade $J = 0,48$ e para Coeficiente de Mistura $QM = 0,06$, representando uma baixa diversidade de espécies arbóreas na cidade. Conclui-se que a uma pequena diversidade de espécies na arborização da cidade, já que apenas 2 espécies, Oiti (*Moquilea tomentosa*), Nim (*Azadirachta indica*), correspondem a 89%.

Palavras-chave: Ambiental, Arborização, Planejamento.

ABSTRACT

BRUM, Dionatan. Project “Diversity and Quantity of Tree Species in the city of Serra Dourada - BA”. 2023. 26 p. (Specialization in Urban Afforestation). Instituto de Florestas, Departamento de Produtos Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

The accelerated growth of cities completely changes the natural landscape. This work aimed to evaluate the diversity of species and number of tree individuals present in the city of Serra Dourada, BA. The survey was carried out with the botanical identification in loco of the species present in the blocks. The method employed was random sampling. After identifying the blocks in numbers from 1 to 15, the blocks were covered on foot, where, for species identification, morphological aspects such as; leaves, bark, flowering, fruit, crown shape. In the survey, 190 tree individuals were identified, of which 12 species were identified, 5 of them native and 7 exotic. The species that presented the highest frequency was the Oiti (*Moquilea tomentosa*), 46% of the species and 88 individuals identified in the sampling. The second with the highest frequency was Nim (*Azadirachta indica*) with 43% and 81 individuals. And in third place, Ficus Benjamin (*Ficus benjamina*) with 7 individuals and a frequency of 4%. The block that presented the greatest diversity of species was 11 with 6 species. In second place the 15 with 5 species. And in third number 5 with 4 species. The block with the highest number of individuals was number 11 with 33 individuals. In second place number 6 with 24 individuals. And in third place number 7 with 20 individuals. For diversity, $H' = 1.19$, for Equability $J = 0.48$ and for Mixture Coefficient $QM = 0.06$, representing a low diversity in the city. It is concluded that there is little diversity in the afforestation of the city, since only 2 species, Oiti (*Moquilea tomentosa*), Nim (*Azadirachta indica*), correspond to 89%.

Key Word: Environmental, afforestation, Planning.

DIVERSIDADE E QUANTITATIVO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NA CIDADE DE SERRA DOURADA - BA

1 INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado das cidades altera completamente a paisagem natural. Estas alterações principalmente de cunho antrópico, fez com que a vegetação fosse suprimida do ambiente urbano, cedendo lugar para edificações, pavimentação, e equipamentos da malha urbana.

A arborização urbana é um componente relevante para melhorar o bem-estar dos habitantes das cidades, uma vez que favorecem para a redução da contaminação atmosférica, moderam as temperaturas extremas, amortizam o ruído, evitam a erosão do solo, contribuem para a valorização de imóveis residenciais e comerciais; promovem o bem estar psicológico; proporcionam sombreamento para pedestres e veículos; promovem aumento na umidade relativa do ar; e a redução na incidência de raios solares, (CONTREIRAS, 2020).

Além disso, muitos organismos e animais dependem da vegetação nativa, servindo de abrigo e fornecendo alimentação, uma vez que fauna e flora locais compartilham uma história evolutiva, tornando-se mais ricos e equilibrados (WILDE; GANDHI; COLSON, 2015).

No entanto, o direito ao meio ambiente urbano sustentável para melhorar o bem-estar dos habitantes, depende não apenas de normas constitucionais, legais ambientais e urbanísticas, e sim, da qualidade política no processo de aplicação dessas leis (CARLI, 2020). É necessária uma transição da atual situação das cidades para um futuro sustentável, no qual o manejo das áreas verdes deverá contemplar o bem estar da população urbana, havendo o equilíbrio entre os elementos que compõem o ambiente urbano em harmonia com o meio natural (BRUM, 2020).

É tendência atual a utilização de espécies arbóreas em projetos de paisagismo como um serviço essencial que influencia diretamente a qualidade de vida da população (MORAES; MACHADO, 2014), de forma que a arborização vem cada vez mais, merecendo atenção e sendo incorporada à arquitetura das cidades.

Portanto, é de suma importância que as espécies para a arborização sejam a mais heterogenia possível, para evitar doenças em cadeias, monotonia paisagística (AMENDOLA, 2008) e conservar os processos ecológicos necessários a um meio ambiente equilibrado.

A escolha diversificada das espécies arbóreas para arborização urbana é uma preocupação recente, visto que o principal critério na hora da escolha se leva muito mais para a beleza das folhagens ou de suas flores, do que a tentativa de recuperar o histórico do local. Segundo Gong; Chen (2013), percebe-se que na maioria das cidades existe um predomínio de espécies exóticas e/ou invasoras, que não compõe o bioma local, sendo as espécies nativas frequentemente preteridas. Em muitos lugares do mundo as plantas exóticas causam desequilíbrios no ecossistema local e são consideradas como espécies invasoras (SEMA 2019).

De acordo com MILANO (1988) a ausência de diversidade de espécies arbóreas na área urbana pode acarretar diversos problemas, relacionados a permanência da fauna, a manutenção do equilíbrio biológico e controle de pragas.

A utilização de espécies vegetais na arborização urbana, deve ser realizada por profissionais com conhecimento botânico, fisiológico e ecológico, visto que espécies inadequadas poderão apresentar problemas de adequação ao ambiente e prejuízos ao vegetal, bem como, resultados indesejáveis para população local, aos bens públicos e privados.

Amaral et al. (2021), recomendam evitar o plantio em ambientes públicos, de espécies de baixa resistência, de porte excessivamente grande, que produzam frutos grandes ou que produzam grandes quantidades de substâncias como corantes, frutos e folhas venenosos, espinhos e acúleos.

Segundo Milano (1983), o processo de avaliação da arborização de ruas depende da realização de inventários que, em função dos objetivos especificamente definidos, serão fundamentados em diferentes metodologias e poderão apresentar diferentes graus de apreciação. Um dos aspectos mais importantes do inventário é quando ele é realizado de forma a fornecer uma contínua atualização das informações da arborização para então, realizar-se o manejo mais adequado (TAKAHASHI, 1994).

Para um planejamento adequado deve-se levar em consideração toda e quaisquer características com caráter quali-quantitativo com ocorrência na arborização urbana, sendo implícito o pleno conhecimento das atividades realizadas. As intervenções possibilitam maiores chances de sucesso. O inventário da arborização é indispensável, pois é base para a elaboração do diagnóstico definido. Inventários censitários ou amostrais são os mais utilizados. (MILLER, 1996 apud COUTO e RACHID, 1999).

Tendo em vista a importância de uma cidade apresentar uma arborização heterogênea, o presente trabalho teve como objetivo identificar, quantificar e analisar a diversidade de espécies arbóreas na cidade de Serra Dourada - BA.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Planejar significa estruturar o futuro das cidades na busca de precauções para evitar problemas a fim de ganhar possíveis benefícios (SOUZA 2004). Para Trichez (2008) o planejamento da arborização de ruas, avenidas, praças é uma determinante indispensável para a escolha da árvore correta para o lugar correto, sem deixar de lado a identidade e os objetivos do planejador, sempre visando as funções ou o papel que a árvore desempenha no meio urbano.

Conforme Coletto et al., (2008) a definição de uma política municipal de arborização urbana se faz necessária e tem valor imprescindível, devendo ser viabilizada através de um plano de arborização urbana que respeite os valores culturais, ambientais e memoráveis de uma cidade.

De acordo com Bononi (2006), a arborização urbana no Brasil é de competência das administrações municipais. É de responsabilidade das administrações o gerenciamento dos bens e os serviços. A legislação sobre a arborização urbana é uma preocupação antiga, embora existam muitos municípios sem uma legislação adequada ou mesmo sem nenhuma.

Em cidades, onde ocorre o planejamento antecipado da arborização, a preocupação é tornar o ambiente urbano diversificado quanto às espécies empregadas, mais homogêneo e envolvente com a paisagem circundante (MELO e ROMANI, 2008).

Conforme cita Silva et al., (2008), a maioria das prefeituras dos municípios brasileiros não se preocupa com o planejamento da arborização, o que leva os próprios moradores, muitas vezes, a realizarem o plantio nas áreas públicas.

Desta maneira segundo Barros et al., (2010), o planejamento urbano, muitas vezes, não inclui projetos de arborização, permitindo que iniciativas particulares executem o plantio irregular de espécies. O padrão observado em muitas cidades brasileiras é de uma arborização irregular, inadequada e descontínua ocorrendo, em muitos casos, o plantio de espécies inadequadas ao local ou, a utilização de locais inadequados ao plantio.

Xanxerê (2009), define a arborização de cidades como um elemento que vai além de ser um serviço público. É considerado como patrimônio e deve ser reconhecido e preservado para as gerações futuras, trazendo diversos benefícios para a população.

Neste sentido, o conhecimento do patrimônio arbóreo de ruas por meio de inventário é essencial para conhecer as condições desses ambientes e detectar possíveis necessidades de manejo.

Por meio do inventário das espécies, pode-se chegar a um diagnóstico mais preciso da arborização, que será obtido analisando-se os dados coletados, contemplando a quantidade de cada espécie presente na arborização, bem como os principais problemas e possíveis soluções (VERVLOT-FILHO et al., 2011).

Dessa forma, os índices de diversidade florística apresentam-se como importantes indicadores das condições ecológicas, podendo ser usados como ferramenta de manejo para elaboração ou aperfeiçoamento do plano diretor da arborização urbana das cidades (KRAMER; KRUPER, 2012; SUBBURAYALU; SYDNOR, 2012; BIONDI; BOBROWSKI, 2014; ZHINENG et al., 2016).

A diversidade de espécies compreende os conceitos de riqueza e de uniformidade. Sendo a riqueza representada pelo número total de espécies em uma área específica e a uniformidade refere-se ao grau de dominância de uma ou mais espécies em uma determinada área (KRAMER; KRUPER, 2012; SUBBURAYALU; SYDNOR, 2012; BIONDI; BOBROWSKI, 2014; ZHINENG et al., 2016).

Os índices de diversidade são utilizados em diversas pesquisas como uma ferramenta de identificação das características da composição dos povoamentos florestais e alguns dos mais utilizados são os de diversidade propostos por Shannon (H'), de uniformidade proposto por Pielou (J) (KRAMER; KRUPER, 2012; SUBBURAYALU; SYDNOR, 2012; BIONDI; BOBROWSKI, 2014; ZHINENG et al., 2016).

Segundo Moreno (2001), pode-se utilizar índices de diversidade para a análise de ecossistemas tanto naturais quanto alterados, com a intenção de se encontrar padrões que sejam capazes de oferecer estimativas confiáveis de diversidade biológica. Silva & Bortoleto (2005) afirmaram que esses índices podem ser empregados como ferramenta do manejo e do plano diretor da arborização urbana.

Entretanto, Insernhagen et al. (2009) argumentaram que a divulgação de valores de índices de diversidade deve ser feita com cautela, porque eles podem mascarar a presença de espécies exóticas e exóticas invasoras, o que pode não indicar boa qualidade ambiental da arborização.

3 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo identificar, quantificar e analisar a diversidade de espécies arbóreas em 15 quarteirões na cidade de Serra Dourada - BA.

3.1 Objetivos Específicos

- Identificar a diversidade de espécies na arborização viária.
- Analisar a quantidade de espécies arbóreas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de Estudo

O trabalho foi realizado em julho de 2022 no município de Serra Dourada no estado da Bahia, localizado no oeste baiano. A cidade apresenta uma área de unidade territorial de 1.592,245 km² e população de aproximadamente 17.261 pessoas (IBGE, 2021).

Segundo Prefeitura Municipal de Serra Dourada o solo da cidade podem ser quatro tipos, sendo eles: Latossolos, Cambissolo, Luvisolos e Neossolos. O clima é semiárido, e o período chuvoso é entre os meses de novembro e março. O tipo de vegetação na região e secundariacomposta por Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual, situada sob as coordenadas geográficas 23L 613955, 8589099, e altitude relativa de 516 m, (Figura1).

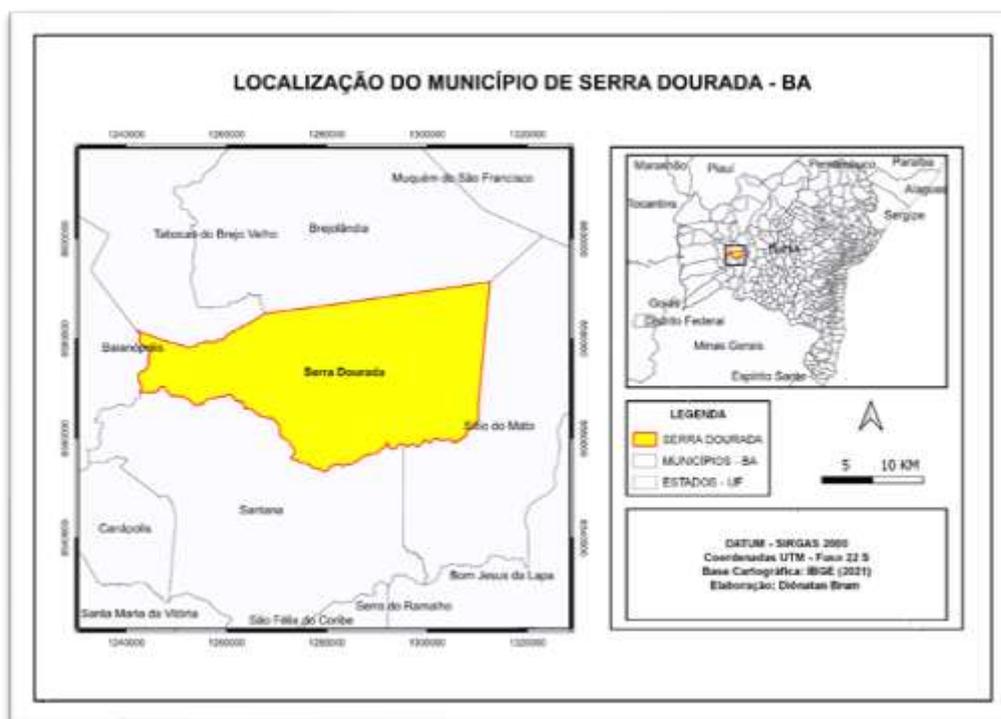


Figura 1 - Localização de Serra Dourada no estado da Bahia.

5 COLETA DE DADOS

Em uma análise prévia percorrendo as ruas da cidade, percebeu-se que os quarteirões apresentavam uma semelhança em relação ao tamanho e geometria, onde assim, optou-se pela metodologia de amostragem aleatória dos quarteirões.

A cidade apresenta 135 quarteirões, com uma área de destes foram selecionados, de forma aleatória 15 quarteirões, sendo suficientemente representativo estatisticamente, ao nível de 90% de confiança com erro tolerável de 6% para representar a população infinita de árvores na cidade de Serra Doura - BA.

Após a identificação dos quarteirões em números naturais de 1 a 15, as quadras foram percorridas a pé, onde, para a identificação das espécies, foi levado em consideração aspectos morfológicos como; folhas, casca, floração, fruto, forma da copa, sendo realizado a coleta de dados um quarteirão por vez.

Por meio do software Qgis, foi realizado a medição de cada quarteirão em metros linear para o cálculo de estimativa do número de indivíduos arbóreo por km e metro linear de calçada. Finalizado o levantamento, os dados foram compilados e analisados em planilha eletrônica.

A frequência relativa das espécies indica como estas estão distribuídas sobre a área amostrada e, foi calculada conforme Schneider e Finger (2000), sendo determinada pela fórmula:

$$FR = (ni/N) * 100$$

Sendo:

FR = Frequência relativa;

ni = Número de indivíduos da espécie i;

N = Número total de indivíduos.

Para o cálculo do índice de diversidade, utilizou-se a função de Shannon - Weaver, citado por Coelho (2000):

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \ln pi$$

Sendo:

H = índice de diversidade de Shannon;

S = número de espécies; e

pi = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

Segundo Brower e Zar (1984), o índice de Equabilidade de Pielou (E) e a Diversidade Máxima ($H'_{máx}$), medem a proporção da diversidade observada em relação à máxima diversidade esperada. sendo determinada pela fórmula:

$$J = \frac{H'}{H'_{máx}}$$
$$H'_{máx} = \ln (s)$$

Sendo:

J = Índice de Equabilidade de Pielou;

H' = índice de Diversidade de Shannon - Weiner;

H' máx = Índice de Diversidade Máxima;

S = úmero total de espécies amostradas;

ln = logaritmo neperiano.

Este índice é um indicador da composição florística, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie que pode ser encontrada, revelando a intensidade de mistura (SOUZA; SOARES, 2013).

$$QM = S / N$$

Sendo:

QM = Coeficiente de Mistura;

S = número total de espécies amostradas;

N = número total de indivíduos.

Os dados coletados foram expressos em porcentagem do total de indivíduos vegetais identificados, juntamente com família, nome científico, nome comum, origem, número de indivíduos e frequência.

No levantamento as espécies vegetais foram classificadas de acordo com sua origem, em espécies nativas ou exóticas, onde considera-se as definições conforme Florestas (2019).

- **Espécie Nativa:** planta que é natural, originária da região em que vive, ou seja, que cresce dentro dos seus limites naturais incluindo a sua área potencial de dispersão.
- **Espécie Exótica:** são vegetais que se estabelecem além da sua área de distribuição natural, que nascem em outro local por ter sido transportados e introduzidos intencional ou acidentalmente pelo homem.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser observado a disposição dos quarteirões amostrados na cidade, já com a numeração correspondente, conforme (Figura 2).

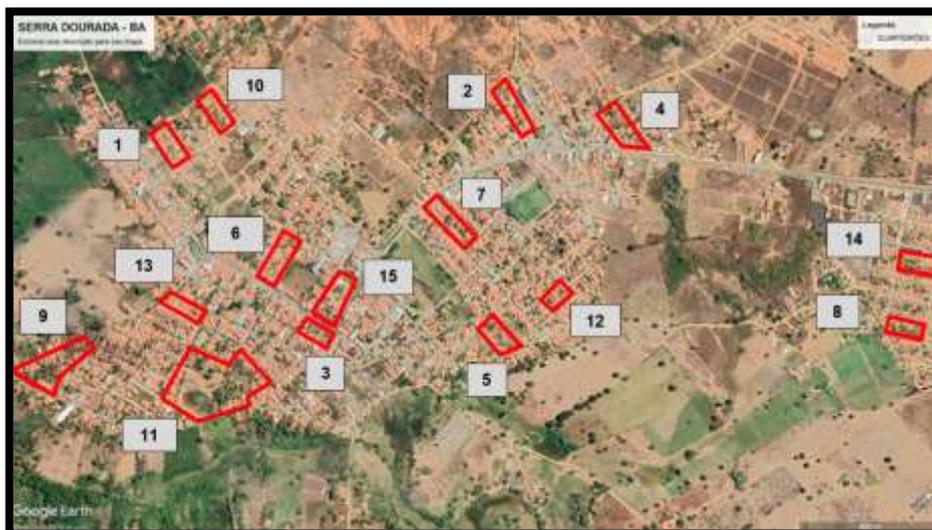


Figura 2 - Localização dos quarteirões amostrados na cidade de Serra Dourada - BA.

Foram identificados 190 indivíduos arbóreos, distribuídos em 15 quarteirões; destes, foram identificadas 12 espécies, sendo 4 delas nativas e 8 exóticas, conforme Tabela 1. Todos os quarteirões continham árvores.,

Tabela 1 - Espécies arbóreas identificadas em 15 quarteirões de Serra Dourada - BA.

O: Origem; **N:** Nativa; **E:** Exótica; **Nº:** Número de indivíduos; **Freq.:** Frequência.

ESPÉCIES			O	Nº	Freq. %
Família	Nome Científico	Nome Comum			
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	N	88	46,3
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Nim	E	81	43,6
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Fícus Benjamim	E	7	3,7
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	E	2	1,1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	N	2	1,1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-Branco	N	2	1,1
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Falsa-murta	E	2	1,1
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamão	E	2	1,1
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira	E	1	0,5
Fabaceae	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Pata-de-vaca	E	1	0,5
Fabaceae	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Cássia-de-Sião	N	1	0,5
Moraceae	<i>Ficus auriculata</i> Loureiro	Figueira chilena	E	1	0,5
TOTAL	-	-	-	190	100

Conforme visto na tabela, a maioria das espécies amostradas está com um número de indivíduos muito baixo, muitas delas com apenas um representante da mesma espécie, o que pode induzir a pensar em ser um plantio realizado pela população e não um plantio planejado pela prefeitura da cidade.

A espécie que apresentou maior frequência foi o Oiti (*Moquilea tomentosa*), com 46% das espécies e 88 indivíduos identificados na amostragem. A preferência na utilização do Oiti, uma espécie nativa da Mata Atlântica, pode ser devido a fácil obtenção de mudas dessa espécie e ao sombreamento que essa planta propicia (LORENZI, 2002), conforme (Figura 3). O ponto negativo é que, por conta de os exemplares receberem tantas podas, tal função de sombreamento fica prejudicada.

Costa e Higuchi (1999), Silva et al. (2002) e Silva Filho (2002) também registraram predomínio da espécie nas cidades de Manaus (AM), Uberlândia (MG) e Jaboticabal (SP), contribuindo com 29%, 32% e 22% da arborização total dessas cidades, respectivamente.

Isso demonstra que a espécie é amplamente difundida e bem aceita na arborização urbana em determinadas regiões brasileiras. Embora em algumas situações o oiti se torne de médio a grande porte, os aspectos benéficos são mais visíveis, sendo uma espécie com folhas perenes, proporciona boa sombra e não danifica o calçamento.

Por proporcionar sombra, devido ao formato e densidade da copa, o oiti é preferível para plantios em praças, jardins, ruas e avenidas sendo facilmente encontradas em cidades da região norte e das regiões litorâneas do Brasil (LORENZI apud MONTEIRO et al., 2012).



Figura 3 – Oiti (*Moquilea tomentosa*), na rua Teodomiro Alves (A) e na rua Curral (B) no município de Serra Dourada – BA.

A segunda espécie encontrada em maior frequência foi o Nim (*Azadirachta indica*) apresentando 43% do total amostrado e 81 indivíduos identificados no levantamento. De acordo com Neves, Oliveira e Nogueira (2003), ela é cultivada atualmente nos Estados Unidos, Austrália, países da África e América Central.

No Brasil, o Nim está sendo amplamente usado na arborização principalmente pelo rápido crescimento e desenvolvimento nas regiões áridas, nessa região, a espécie adaptou-se muito bem devido ao clima (MOSSINI e KEMMELMEIER, 2004; NEVES *et al.*, 2008).

É utilizada há mais de 2000 anos na Índia para controle de insetos pragas (mosca-branca, minadora, brasileirinho, carrapato, lagartas e pragas de grãos armazenados) nematoides, alguns fungos, bactérias e vírus, na medicina humana e animal, na fabricação de cosmético, reflorestamento, como madeira de lei, adubo, assim como paisagismo.

Ainda de acordo com os autores, o Nim é uma planta muito resistente e de crescimento rápido, que alcança, normalmente, de 10 a 15 m de altura e, dependendo do tipo de solo e das condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da planta, pode atingir até 25 m. Com um ano, a planta chega a 1,5 m e com 5 anos, a 8 m.

Neves, Oliveira e Nogueira (2003) ainda afirmam que o Nim indiano (*Azadirachta indica*) tem propriedades inseticidas e nematicidas comprovadas em nível de laboratório e campo. Contudo, esse potencial da planta é um dos principais fatores que divide opiniões entre alguns autores. Para alguns estudiosos, essa propriedade inseticida pode ser boa na fabricação de alguns produtos ou na utilização como repelente natural. Para outros, essa repelência pode prejudicar a fauna e a flora

A espécie é considerada exótica invasora, pois tem a capacidade de alterar a estrutura de ecossistemas, causando perda expressiva da flora nativa por sombreamento e também pela alta densidade populacional, além de liberar aleloquímicos no solo, inibindo a germinação de espécies nativas (LEÃO *et al.*, 2011; FABRICANTE, 2014).

Vale ressaltar também que, além dos impactos na flora local, o Nim pode provocar impactos diretos à fauna, como a morte de vários polinizadores, especialmente das abelhas (ALVES, 2010).



Figura 4 – Nim (*Azadirachta indica*), na rua Barnabé da Costa (A) e na rua Travessa Lomanto Jr. (B) no município de Serra Dourada – BA.

Em terceiro lugar a espécie *Ficus Benjamin* (*Ficus benjamina*), apresentou uma frequência de 4% dos indivíduos arbóreos identificados na amostragem, com 7 indivíduos arbóreos, conforme (Figura 5).

Santana e Santos (1999) afirmaram que o gênero *Ficus* é causador de problemas como elemento de arborização, por danificarem calçadas e apresentarem grande potencial de conflitos futuros com redes de serviço e construções, além de causar entupimento da rede pluvial.

Como exemplos de plantas exóticas que ocupam espaços na arborização brasileira, destacam o *Ficus* (*Ficus benjamina*) conforme MOREIRA et al., (2018) e o Nim (*Azadirachta indica*), conforme destacado por Santos e Fabricante (2000).

O *Ficus* não é recomendado para compor a arborização urbana, uma vez que seu sistema radicular pode apresentar podridão e afloramento (FERNANDES; XIMENES, 2020), danificando as estruturas das vias e tornando-se vulnerável à queda (OLIVEIRA; CARVALHO, 2010). De acordo com Nascimento *et al.* (2018), na maioria das vezes, essas espécies são introduzidas pelos próprios moradores, tornando-se incompatível com o espaço disponível.

Segundo CARVALHO et al., (2013) a figueira (*Ficus benjamina*) pode causar perda de biodiversidade, não sendo também, indicada para plantio nas calçadas em função do rápido crescimento, podendo alcançar 30 metros de altura e sistema radicular agressivo que pode danificar as calçadas, rompimento e ou entupimento de tubulações, prejudicar a iluminação natural e artificial das ruas.



Figura 5 – Ficus Benjamim (*Ficus benjamina*), na rua Teodoro Alves (A) e na rua São Gonçalo (B), no município de Serra Dourada – BA.

Segundo Santamour (2002), para termos uma proteção contra a devastação de novas ou antigas pragas e surtos, a arborização urbana deve conter não mais do que 10% da mesma espécie, 20% do mesmo gênero e 30% da mesma família. As duas espécies de maior frequência, Oiti com 46% e Nim com 43% ultrapassam muito essa regra.

Cabe ao município utilizar essa informação no planejamento de novos plantios, visando plantio de outras espécies, pouco frequentes ou ainda não plantadas e evitando o plantio dessas espécies que já estão em excesso.

Em relação à quantidade de indivíduos, identificou-se a metragem linear de cada quarteirão, e se obteve uma estimativa do número de indivíduos por km, conforme (Tabela 2).

Tabela 2 – Espécies, quarteirão (m), indivíduos e estimativa desejada de indivíduos por km.

QUARTERÃO	QUARTEIRÃO (m)	INDIVÍDUOS	ESPÉCIES	ESTIM. DE INDIVID. (km)
1	340	7	2	21
2	415	5	3	12
3	280	4	2	14
4	425	12	2	28
5	330	13	4	39
6	415	24	2	58
7	440	20	3	45
8	310	5	2	16
9	588	14	3	24
10	345	8	2	23
11	845	33	6	39
12	265	9	2	34
13	325	10	3	31
14	333	9	1	27
15	415	17	5	41
Média	-	-	-	30,13

Em termos de quantidade de indivíduos arbóreos, verificou-se que os resultados são inferiores ao ideal reconhecido pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana que preconiza pelo menos 100 indivíduos por km de calçada (PAIVA, 2009), o que representa uma árvore a cada 10 metros.

Nos quarteirões amostrados o maior valor estimado de árvores por km de calçada foi de 58, no quarteirão 06, muito abaixo do valor recomendado. Os 15 quarteirões apresentam um total de 6.071 metros linear de calçada, o que precisaria pelo menos 607 indivíduos arbóreos, para estar próximo ao ideal reconhecido pela SBAU tendo uma árvore a cada 10 metros. Extrapolando para os 135 quarteirões da cidade, o qual apresenta 50.807 metros linear de calçada, precisaria de pelo menos 5.080 árvores na cidade.

Foram calculados os índices de diversidade de Shannon, diversidade máxima e equabilidade de Pielou para as espécies amostradas na cidade, conforme (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados para índice de Shannon, Diversidade Máxima, Equabilidade de Pielou e Coeficiente de Mistura.

Índice de Shannon:	$H' = 1,19$
Diversidade Máxima:	$H' \text{ Máx} = 3$
Equabilidade de Pielou:	$J = 0,48$
Coeficiente de Mistura:	$QM = 0,06$

O resultado encontrado para o índice de Shannon H' foi (1,19). No entanto esse índice é considerado baixo se comparado ao encontrado por Silva Filho e Bortoleto (2005) que estudaram a arborização viária de Estância de Águas São Pedro – SP com (3,90) e também quando comparado com Bobrowski e Biondi (2016), ao conduzir uma pesquisa sobre a arborização de ruas de Curitiba – PR obtiveram H' com (3,24).

Nesse sentido, pode-se afirmar que a arborização de Serra Dourada apresentou diversidade menor que outras regiões brasileiras, mesmo por se tratar de uma região de Cerrado com alta diversidade biológica. Isto pode estar associado à falta de planejamento da arborização.

Uma boa diversidade de espécies na arborização é um fator positivo pois reduz a chance de transmissão de doenças e infestação por patógenos, que podem ocorrer com maior facilidade quando se tem um baixo número de espécies no local (HAAS; HOOTEN; RIZZO; MEENTEMEYER, 2011).

Assim, um município o deve planejar a arborização de sua cidade visando diversidade de espécies, plantando espécies que não tenha em grande quantidade e incentivando viveiros da região na produção de espécies com potencial para calçadas. No entanto, Lima Neto et al. (2016) ressaltam que um grande número de espécies geralmente dificulta as atividades de gestão, pois há o aumento de custos na arborização, devido à diversificação da produção de mudas e a manutenção das árvores depois de implantadas

É importante atentar para o fato de a diversidade ser alcançada em uma escala de município e não em uma escala de quarteirão ou rua. É desejável termos ruas com a mesma espécie botânica plantada, o que nos traz uniformidade, perspectiva e facilita o manejo das árvores.

O Índice de Pielou (E) foi de (0,48). Índice bem menor quando comparado ao encontrado na arborização de ruas de Curitiba – PR onde foi encontrado (0,85) para a parcela centro e para a cidade de Curitiba (0,67) (BOBROWSKI; BIONDI, 2016). O mesmo valor foi obtido para o bairro Centro de Rorainópolis – RR (LIMA NETO et al., 2012). Em Itanhaém-SP, o índice relatado foi (0,71), demonstrando maior uniformidade de espécies na arborização do município (MARIA, BIONDI e ZAMPRONI, 2019).

O acompanhamento desse índice é importante, pois facilita a gestão das práticas silviculturais (podas e tratamentos sanitários) para cada espécie, uma vez que considera a relação da distribuição de espécies e suas dominâncias nas regiões estudadas.

O Coeficiente de Mistura (QM) foi de (0,06), sendo superior ao encontrado por Brandão et al. (2010) que obtiveram 0,05 para a arborização da cidade de São João Evangelista – MG. Em estudos de florestas de nativas este índice apresenta maiores valores comparados com a área urbana (SOUZA; SOARES, 2013).

Percebe-se que a partir dos índices de diversidades adotados no trabalho, muito embora são calculadas para indicar a diversidade em áreas naturais, na arborização urbana explica a baixa desuniformidade na distribuição de espécies. Ao correlacionar com a regra de Santamour (2002), os resultados estão muito acima dos valores críticos, onde a arborização urbana deve conter não mais do que 10% da mesma espécie, 20% do mesmo gênero e 30% da mesma família, logo as duas espécies de maior frequência, Oiti com 46% e Nim com 43% ultrapassam muito essa regra estando acima o que fortalece ainda mais a baixa diversidade e homogeneidade das espécies.

7 CONCLUSÕES

A uma pequena diversidade de indivíduos na arborização da cidade, já que apenas 2 espécies, sendo elas, Oiti (*Moquilea tomentosa*), Nim (*Azadirachta indica*), correspondem a 89% das árvores amostradas, o que se torna grave, podendo uma única praga e/ou doença prejudicar toda a arborização.

O número de espécies arbóreas não é suficiente para os quarteirões amostrados, onde três quarteirões sendo eles; 11, 7, 6 com 33, 20, e 6 indivíduos arbórea, respectivamente, o que representa 40% do total encontrado nos 15 quarteirões.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como forma de amenizar os problemas existentes, recomenda-se para o gestor municipal desenvolver um planejamento da arborização, em aumentar o número de árvores nas vias públicas da cidade, além do manejo estruturado na elaboração de um plano de arborização.

Torna-se necessário que o planejamento da arborização seja realizado por profissionais com capacitação e técnica para executar as atividades de planejamento, produção de mudas, implantação, manutenção e monitoramento das espécies vegetais, tornando o processo como um todo dentro de padrões técnicos e científicos.

9 REFERÊNCIAS

- ALVES, J. E. **Toxicidade do nim (*Azadirachta indica*. Juss.:meliaceae) para apis melliferae sua importância apícola na caatinga e mata litorânea Cearense**. 2010. 120 f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia: Área de Concentração em Produção Animal) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/17036>>. Acesso em: 27 jun. 2022.
- AMARAL, Lucas Amaral de et al. **Manual de Arborização Urbana do Município de Lavras/MG**. Prefeitura Municipal de Lavras: Editora da UFLA, 2021. 75 p. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1YjMSj-v0DwpWcFCbaAvR4kkXIZNA3KpO/view>> Acesso em: 27 jun. 2022.
- AMENDOLA, Luciene Abdala. **Arborização Urbana – A Importância do Planejamento**. Nucleus, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 221-241, 30 nov. 2008. Fundação Educacional de Ituverava. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.116>. <<https://www.researchgate.net/publication/45146204>> Acesso em 27 jun. 2022.
- ARAÚJO, S.A.C. de; TEIXEIRA, M.F.S.; DANTAS, T.V.M.; MELO, V.S.P.; LIMA, F.E.S.; RICARTE, A.R.F.; COSTA, E.C.; MIRANDA, A.M. **Usos potenciais de *Melia Azedarach* L. (Meliaceae): Um levantamento**. Scielo, São Paulo, v. 76, p. 141-148, 10 jan. 2009.
- BARROS, E. F. S.; GUILHERME, F. A. G.; CARVALHO, R. S. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**. v.34, n.2, p. 287-295, 2010.
- BIONDI, D.; BOBROWSKI, R. **Utilização de índices ecológicos para análise do tratamento paisagístico arbóreo dos parques urbanos de Curitiba / PR**. Enciclopédia Biosfera, Jandaia, v. 10, n. 18, p. 3006-3017, 2014.
- BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. **Comportamento de Índices de Diversidade na composição da Arborização de ruas**. Floresta e Ambiente, Seropédica, v. 23, n. 4, p. 475-486, 2016.
- BONONI, V. L. R. **Controle ambiental de áreas verdes**. In: PHILIPPI JUNIOR, A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão ambiental. Barueri: Manole, 2006. p. 214-255. (Coleção Ambiental).
- BRANDÃO, I. M.; GOMES, L. B.; REIS, N. C. A.; FERRARO, A. C.; SILVA, A. G.; GONÇALVES, F. G. **Análise Quali-Quantitativa da Arborização Urbana do Município de São João Evangelista – MG**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, v. 6, n.4, p. 158 – 174, 2010.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & Laboratory Methods for General Ecology**. 2. ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1984, 226 p
- BRUM, Diônatan Lázaro de Oliveira. **Arborização Urbana: Um Estudo de caso em Frederico Westphalen - RS**. 2020. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria / Campus Frederico Westphalen, Frederico Westphalen, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/20281>. Acesso em: 20 jul. 2022.

BURKS, K. C. *Melia azedarach*. **Ficha preparada pelo Bureau Of Aquatic Gestão Plant, departamento de Proteção Ambiental Estado da Flórida**. Tallahassee, FL.1997.

CARLI, Franco Guerino de. **Cidades Inteligentes: Dignidade Humana e Direito a um Meio Ambiente Sustentável**. 2020. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2020.

COLETTI, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da Arborização das Vias Públicas do Município de Sete de Setembro – RS, **Rev. SBAU**, Piracicaba, v.3, n.2, p.110-122, 2008.

COELHO, R.M.P. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 247p.

CONTREIRAS, Ana Leonor Cecílio. **Utilização do espaço verde enquanto elemento arquitetônico da construção do espaço**. 2020. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade de Lusíada, Lisboa, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11067/5716>. Acesso em: 20 jul. 2022.

COSTA, L. A. C.; HIGUCHI, N. Arborização de ruas de Manaus: avaliação qualitativa e quantitativa. **Revista Árvore**, v.23, n.2, p.223-232, 1999.

DANTAS, C. I.; DE SOUZA, C. M. C. **Arborização urbana na cidade de campina grande / PB: inventário e suas espécies**. Revista de biologia e ciências da terra, Campina Grande, v. 4, n. 2, 2004.

FABRICANTE, J. R. **Plantas Exóticas e exóticas invasoras da Caatinga**. Florianópolis: Bookess, 2014. Disponível em: <https://www.bibliotecaagpta.org.br/agricultura/biologia/livros/PLANTAS%20EXOTICAS%20E%20EXOTICAS%20INVASORAS%20DA%20CAATINGA%20V4.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2022.

GONG, Chongfeng *et al.* Biotic homogenization and differentiation of the flora in artificial and near-natural habitats across urban green spaces. **Landscape and Urban Planning**. [S.L.], v. 120, p. 158-169, dez. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.08.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920461300159X>. Acesso em: 04 jun. 2022.

HAAS, Sarah E.; HOOTEN, Mevin B.; RIZZO, David M.; MEENTEMEYER, Ross K. Forest species diversity reduces disease risk in a generalist plant pathogen invasion. **Ecology Letters**. [S.L.], v. 14, n. 11, p. 1108-1116, 2 set. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01679.x>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21884563/>. Acesso em: 11 jun. 2022.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/serra-dourada.html>. Acesso em: 12 jun. 2022.

INSERNHAGEN I, L. BOURLEGAT J.M.G, CARBONI M. Trazendo a riqueza arbórea regional para dentro das cidades: possibilidades, limitações e benefícios. **Revista SBAU**, 2009.

KRAMER, J. A.; KRUPEK, R. A. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 647-658, 2012.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. 2011. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas**. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE. 99 p

LIMA NETO, E. M.; CONDÉ, T. M.; CRUZ, N.; COSTA, S. A.; CHAGAS, F. **Índices de diversidade e equabilidade ecológica na Arborização viária de Rorainópolis / RR**. In: Mostra Acadêmica do Campus de Rorainópolis, 2, 2012, Rorainópolis. Anais... Rorainópolis, 2012. Não paginado.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. v.1, 352 p.

MARIA, T. R. B. C.; BIONDI, D.; ZAMPRONI, K.; **Spacial Indexes and Biological Diversity of Itanhaém**, São Paulo, Brasil. Floresta, Curitiba, v. 49, n. 2, p. 267-276, 2019.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B. **A Arborização Urbana do Município de Timon / Ma: Inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v. 9, n. 4, p.80-98, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63298/pdf>. Acesso em 28 jun. 2022.

MOREIRA, Giselle Lemos *et al.* **Diagnóstico quali-quantitativo da Arborização de praças públicas na cidade de Planalto / Ba**. Agropecuária Científica no Semiárido, Patos - Pb, v. 14, n. 2, p. 168-174, 04 jul. 2018.

MOSSINI, Simone Aparecida Galerani; KEMMELMEIER, Carlos. A árvore Nim (Azadirachta indica A. Juss): Múltiplos Usos. **Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica, Maringá / PR**. v. 24, n. 1, p. 139-148, 5 jan. 2005. Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/5093/pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2022.

MILANO, M.S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da Arborização Urbana: O exemplo de Maringá / PR**. CURITIBA, 1988, 120 P. TESE (DOUTORADO EM ENGENHARIA FLORESTAL) SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, UFPR, CURITIBA, 1988. Disponível em: < <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/24817>> Acesso em: 04 jun. 2022.

MORENO, C.E. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: M&T Manuales y Tesis; 2001.

NEVES, Belmiro Pereira das; OLIVEIRA, Itamar Pereira de; NOGUEIRA, João Carlos Mohn. **Cultivo e utilização do nim indiano**. ISSN 1678-9636 Santo Antônio de Goiás, GO Dezembro, 2003.

PAIVA, Ary Vieira de. ASPECTOS DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO CENTRO DE COSMÓPOLIS – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. [S.L.], v. 4, n. 4, p. 16-31, 1 maio 2019. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v4i4.66446>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66446>. Acesso em: 11 jun. 2022.

SANTAMOUR, Frank, Jr. **Trees for Urban Planting: diversity uniformity, and Common Sense** / U.S. National Arboretum Agricultural Research Service U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. 2002. Disponível em < <https://agroforestry.org/the-overstory/144-overstory-126-trees-for-urban-planting-diversity-uniformity-and-common-sense>>. Acesso em 26 jun. 2022.

SANTANA, José Raniere Ferreira de; SANTOS, Gilberto Marcos de Mendonça. **Arborização do Campus da Uefs: Exemplo a ser seguido ou um grande equívoco?** Feira de Santana: Sitientibus, 1999. 5 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/47213500-Arborizacao-do-campus-da-uefs-exemplo-a-ser-seguido-ou-um-grande-equivoco.html>. Acesso em: 12 jun. 2022.

SANTOS, Gabriela dos; FABRICANTE, Juliano Ricardo. POTENCIAL DE INVASÃO BIOLÓGICA DO NIM (Azadirachta indica A.Juss.) NO NORDESTE BRASILEIRO. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 14, n. 3, p. 7-12, 20 jul. 2020.

SEMA. **O que são Espécies Exóticas Invasoras: Danos que as mesmas causam no ambiente, saúde e economia.** Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/o-quesao-especies-exoticas-invasoras>. Acesso em: 26 jun. 2022.

SILVA FILHO, D.F.; BORTOLETO, S. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro-SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 973 - 982, 2005. SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de florestas inequidêneas heterogêneas**. Santa Maria: UFSM, 2000. 195p.

SILVA, M.D.M.; SILVEIRA, R.R.; TEIXEIRA, M.I.J.G. Avaliação da Arborização de vias públicas de uma área da região Oeste da cidade de Franca / SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba, v.3, n.1, p. 19-35, mar. 2008.

SILVA, E. M. et al. **Estudo da Arborização Urbana do bairro Mansur na cidade de Uberlândia / MG**. Caminhos de Geografia, v.3, n.5, p.73-83, 2002.

SILVA FILHO, D. F. **Cadastramento informatizado, sistematização e análise da arborização das vias públicas da área urbana do município de Jaboticabal / SP**. 81f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SILVA, D.F. BORTOLETO. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro-SP. **Revista Árvore**, 2005.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas Nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 322 p.

SUBBURAYALU, S.; SYDNOR, T. D. Assessing street tree diversity in four Ohio communities using the weighted Simpson index. **Landscape and Urban Planning**, [S. l.], v. 106, n. 1, p. 44- 50, 2012.

TRICHEZ, Fabíola. **Programa de planejamento ambiental para melhoria das áreas verdes públicas e centrais da cidade de quilombo / SC**. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores) –Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2008.

WILDE, H Dayton; GANDHI, Kamal J K; COLSON, Gregory. State of the science and challenges of breeding landscape plants with ecological function. **Horticulture Research**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 1-8, 28 jan. 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1038/hortres.2014.69>. Disponível em: <<https://academic.oup.com/hr/article/doi/10.1038/hortres.2014.69/6453506>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

XANXERÊ. Secretaria de Políticas Ambientais. **Manual da arborização urbana de Xanxerê / SC**. Xanxerê: Secretaria Municipal, 2009. 20 p.

ZHINENG, L.I.U.; GANG, P. A. N.; HONGFENG, Z. H. A. N. G.; JIANGPING, F. A. N. G.; JIN, X. U.; WEI, W. A. N. G.; PENG, Z. H. O. U. Investigation and Application Research of Landscape Plants in Tibet. **Journal of Landscape Research**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 60-68, 2016.