

## Análise quali-quantitativa da arborização de um condomínio horizontal na cidade de Corrente - Piauí (Brasil)

Leandra de Souza Lago<sup>1\*</sup>, Laura da Silva Parlandim<sup>1</sup>, Ludymilla de Oliveira Reis<sup>1</sup>, Bianca Carvalho Pereira<sup>1</sup>, Lizandro Pereira de Abreu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando(a) em Tecnologia em Gestão Ambiental, Instituto Federal do Piauí, Brasil. (\*Autor correspondente: leandraslago@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutorando em Ciências Climáticas, Professor do Instituto Federal do Piauí, Brasil.

*Histórico do Artigo:* Artigo submetido e revisado pelo VI SIMGEAPI, sendo aceito e indicado para publicação

### RESUMO

Planos de arborização são criados com a finalidade de atender as expectativas dos habitantes que transitam no meio urbano. Na arborização de condomínios, ou de qualquer ambiente, deve-se dar prioridade às espécies nativas do bioma a ser implantando, a fim de colaborar com os fatores bióticos já existentes. Visto isso, o presente trabalho teve como objetivo analisar quantitativa e qualitativamente a arborização implantada em um condomínio horizontal, na cidade de Corrente- PI. Para o presente estudo utilizou-se uma planilha previamente elaborada, onde foram considerados: identificação das espécies, condições fitossanitárias, conflitos com o tráfego de pedestres e veículos, além de afloramento do sistema radicular, dando enfoque à implantação da espécie exótica em relação ao bioma local. Inferiu-se que, o plano de arborização existente na área de estudo apresenta falhas, tanto no manejo do vegetal, quanto em sua escolha, uma vez que revela ausência de preocupação com a conservação da flora nativa, pois a literatura indica que a única espécie implantada possui efeito alelopático com fauna e flora, atribuindo-se portanto a urgência da implantação de um novo plano contendo vegetais nativos do bioma Cerrado.

**Palavras-Chaves:** Espécie exótica. Planejamento urbano. Invasão biológica. Verde viário.

## Quali-quantitative evaluation of horizontal condominium afforestation in Corrente – Piauí (Brazil)

### ABSTRACT

Afforestation plans are created with the purpose of meeting the expectations of the inhabitants that move in the urban environment. In afforestation of condominiums, or any environment, priority should be given to the native species of the biome to be implanted in order to collaborate with existing biotic factors. Considering that, the goal of this was to evaluate the afforestation quantitative and qualitatively implanted in a horizontal condominium, in the city of Corrente - PI. For this, a previously worksheet was used, considering: species identification, phytosanitary conditions, conflicts with pedestrian and traffic of vehicles, as well as the outbreak of roots, with focus on the implantation of exotic species in relation to the local biome. It was inferred that the plan of afforestation implemented in the area reveals failure, both in the management of the trees and in its choice, because the literature indicates that the only species implanted has allelopathic effect with fauna and flora, thus attributing the urgency of the implantation of a new plan containing native plant of the Cerrado biome.

**Keywords:** Exotic species. Urban planning. Biological invasion. Road afforestation.

## 1. Introdução

O contraste mais marcante perante a grande evolução da civilização urbana é a supressão dos vegetais que, mesmo sufocados pelo concreto das edificações e o metal dos veículos, lutam para se estagnarem de forma significativa no meio antrópico que negligencia o potencial de suas funções como planta.

Atualmente, plantar uma árvore significa muito ao meio ao qual ela será inserida, principalmente pelo papel que desempenha no meio, mas, deve-se ressaltar a importância da escolha do vegetal, levando em consideração vários aspectos importantes, como morfológicos e fitossanitários, e não somente a visão relegada dos espaços residuais que se tornarão áreas verdes, e sim que todo o complexo urbano seja objeto de ação deste plano de arborização urbana (Osako, Takenaka e Silva, 2016). Para Silva (2006), as características e parâmetros a serem avaliados durante a escolha do vegetal deve conter alguns pontos básicos tais como: características da árvore, quanto a espécie, porte, fitossanidade; e características do meio, quanto a largura de ruas e passeios, espaçamento do plantio, pavimentação dos passeios, presença de redes de serviços, afastamento predial.

Áreas privadas como condomínios, loteamentos fechados e demais empreendimentos residenciais projetam suas estruturas com espaços livres destinados a arborização fixada a praças, parques e ruas. Considerando que a arborização é fator determinante de salubridade ambiental, por influenciar diretamente o bem estar do homem, em virtude dos múltiplos benefícios que proporciona ao meio, que além de contribuir à estabilização climática, embeleza pelo variado colorido que exhibe, fornece abrigo e alimento à fauna, bem como proporcionar sombra e lazer nas praças, parques e jardins, ruas e avenidas (Lazzari et al., 2015).

Alguns projetos de arborização de áreas privadas através de equívocos ou limitação de informações, tendem a escolherem vegetais exóticos que proporcionam beleza cênica, mas excedem os níveis de coabitação, predando os espaços de plantas nativas fragilizando o equilíbrio entre a flora e a fauna local. Sendo que, as espécies nativas são as que reúnem melhores características para compor a floresta urbana, estão adaptadas ao clima local e com resistência maior que uma espécie exótica por exemplo (Osako, Takenaka e Silva, 2016).

Neste sentido, a introdução de espécies com sistema radicular mais desenvolvido, por exemplo, apresenta maior potencial de danos ao calçamento, espécies com maior porte podem conflitar com a fiação, enquanto que indivíduos arbustivos dificilmente ocasionarão conflitos com equipamentos existentes na urbe (Locastro, Locastro, e Angelis, 2015). Neste contexto, se faz necessário um manejo que adeque as espécies implantadas aos espaços disponíveis, de forma que se evite danos por incompatibilidade do local em relação ao seu porte.

Santos et al. (2018) relataram que o aprofundamento dos estudos relativos à arborização urbana se faz cada vez mais necessário na medida em que estes comprovam a contribuição da arborização na melhoria da qualidade de vida da população.

Visto isso, o presente trabalho teve por objetivo analisar a arborização quantitativa e qualitativamente, de um canteiro central em um condomínio horizontal, que se faz majoritariamente de espécie exótica, na cidade de Corrente- PI.

## 2. Material e Métodos

### 2.1 Área de estudo

A área de estudo (Figura 1) localiza-se na cidade de Corrente – PI, no sul do estado do Piauí, à latitude de 48°07'42''sul e à longitude de 84°28'47'' oeste, na microrregião geográfica da Chapadas do Extremo Sul Piauiense, no bioma Cerrado, o clima é caracterizado como tropical e tem estações chuvosas anuais bem definidas (Köppen, 1928).

**Figura 1 – Localização da área de estudo.**



Fonte: Laura Parlandim (2019).

## 2.2 Procedimentos Metodológicos

Para realização da presente pesquisa, adotou-se uma metodologia semelhante à utilizada por Abreu et al. (2008) com o levantamento de informações registradas in loco onde foram registrados os seguintes parâmetros: a) Identificação e localização do registro; b) Identificação da espécie; c) Porte da árvore; d) Condições fitossanitárias; e) Posição de plantio; f) Situação em relação às redes aéreas; g) Sistema radicular; h) Conflitos com o trânsito de pedestre e veículo.

Após obtenção do levantamento de dados foi realizada a análise dos resultados, para, desta forma, avaliar quantitativa e qualitativamente a situação da arborização da área em estudo, a fim de propor uma melhor visualização dos dados obtidos, bem como sua discussão.

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Aspectos Biológicos

Na área em estudo, foram contabilizados 24 vegetais da espécie Nim-Indiano (*Azadirachta indica*), pertencente à família Meliaceae, espécie essa considerada exótica no Brasil, entretanto que é encontrada em boa parte do território do país, colaborando conseqüentemente para a perda da biodiversidade e da valorização do bioma ao qual for inserida. Na arborização de condomínios ou de qualquer ambiente deve-se dar prioridade

às espécies nativas do bioma a ser implantando, entretanto, o condomínio estudado implantou apenas o vegetal Nim-indiano, uma espécie invasora e de fácil adaptação, que podem trazer uma série de danos ao ambiente e ao local, caso não sejam removidas.

Durante a última década, a implantação do Nim-indiano vem sendo cada vez mais incentivada principalmente pelo poder público que distribui mudas para a população, que conseqüentemente as implanta em suas propriedades e residências, além de implantá-las na arborização urbana da cidade, disseminando assim a espécie invasora.

A presença de somente uma espécie de vegetal no condomínio leva ao questionamento do efeito danoso à qualificação da arborização da cidade, uma vez que uma grande concentração de indivíduos de uma mesma espécie pode contribuir para a propagação de pragas e doenças nas árvores, devida à facilidade de disseminação dos agentes transmissores (Viana da Silva et al., 2018).

No contexto da invasão biológica Ziller (2000) afirma que é o processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte, naturalmente, de um dado ecossistema, mas que se naturalizam e passam a provocar mudanças em seu funcionamento. Sendo a espécie arbórea Nim-indiano um exemplo de espécie exótica, esta não deve ser indicada para a arborização urbana seja de área pública ou privada, uma vez que se trata de uma espécie que pode trazer adversidades ao equilíbrio ambiental do local implantado.

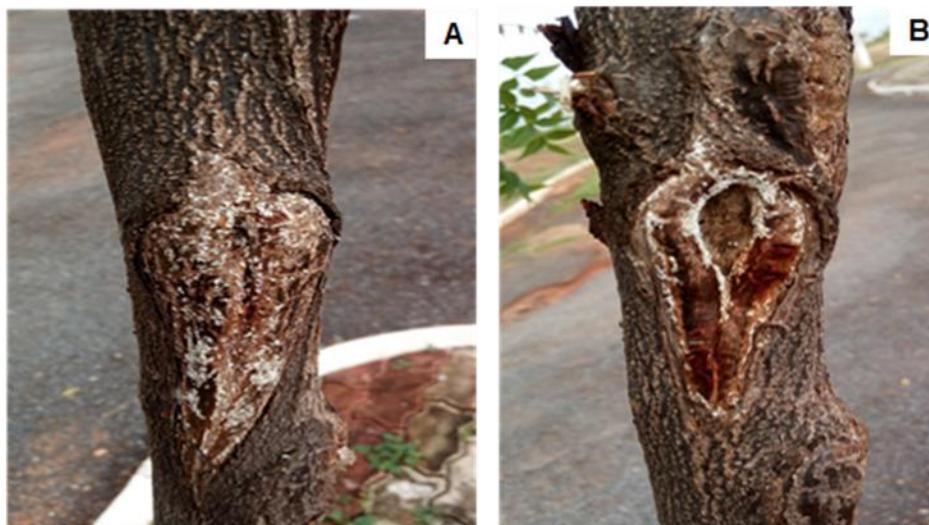
Além dos prejuízos a biota, as características morfológicas do Nim-indiano reforça que a espécie não é recomendada para utilização em projeto de arborização urbana, por ser uma espécie de grande porte, que pode acarretar diversos problemas às estruturas físicas dos imóveis, tais como: quebra de calçada, de leito viário, de muros, de construções prediais, além de danificar as redes aéreas de fiação e as redes subterrâneas de água e esgotos (Conceição, Rodrigues Junior e Silva, 2017).

Alguns vegetais, em especial aqueles exóticos, liberam nos ambientes princípios químicos capazes de interagir com outros indivíduos, influenciando significativamente no desenvolvimento de outras espécies, a esse processo dá-se o nome de alelopatia. A alelopatia trata-se de qualquer efeito atuante de forma direta ou indireta, sendo benéfico ou prejudicial de um organismo sobre outro organismo. A liberação de princípios químicos ditos alelopáticos advindos das plantas poderão causar danos drásticos desde a germinação de outras plantas e a inibição ou afugentamento de determinados animais (Formagio et al., 2010; Silva et al., 2006). A presença de princípios ativos capazes de provocar efeitos inibitório tem se tornado um atrativo para a produção de inseticidas (Rosa, 2007). Assim, a inserção de espécies exóticas de forma espontânea está se tornando cada vez mais comum, o que é preocupante.

### 3.1.1 Condições fitossanitárias

Todos os vegetais implantados apresentaram vitalidade, bem como não apresentaram infecções, líquens ou necrose. Entretanto, exibiram infestações de formiga e cochonilha nos locais onde houveram podas anteriores sem boa recuperação. Apesar da espécie possuir uma relação desarmônica com algumas espécies de insetos, alguns outros conseguem infestá-la ocasionando danos ao vegetal, a exemplo das as formigas cortadeiras (*Acromyrmex* spp.) e saúvas (*Atta* spp.), causadoras de desfolha no Nim, percevejos e cochonilhas (*Planococcus ficus* spp.) (Figura 2), que sugam a seiva da planta, podendo levar os indivíduos mais jovens à morte (Mossini, 2006).

**Figura 2** – Registros fotográficos demonstrando infestações por pulgão em indivíduos diferentes.



### 3.2 Aspectos físicos

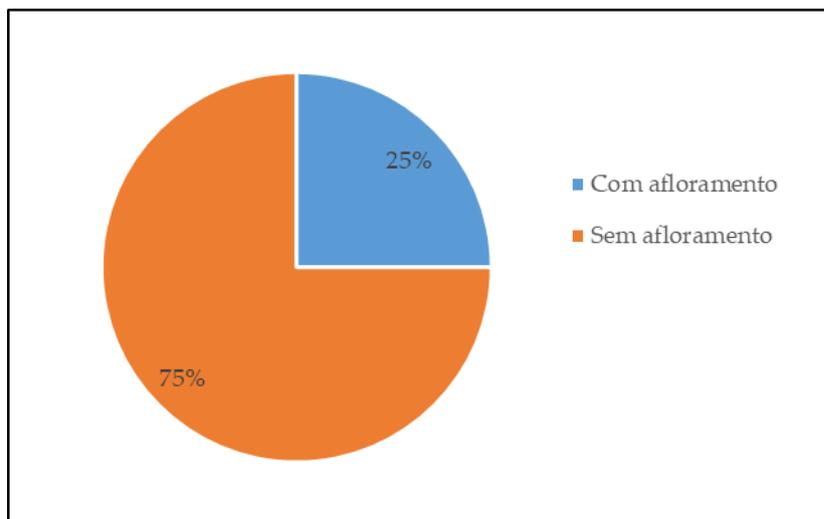
#### 3.2.1 Afloramento do sistema radicular

As raízes do Nim-indiano são do padrão pivotante, seu segmento principal penetra o solo verticalmente alcançando longas profundidades, enquanto os segmentos horizontais além de buscar por água e minerais servem também para fixar o vegetal. O afloramento de raízes pivotantes só ocorre quando a planta é inserida próxima a superfície do solo ou quando as condições climáticas e morfológicas excedem os limites padrões de adaptação da espécie, pois o sistema radicular de uma espécie implantada está diretamente ligado a fatores naturais e biológicos da planta.

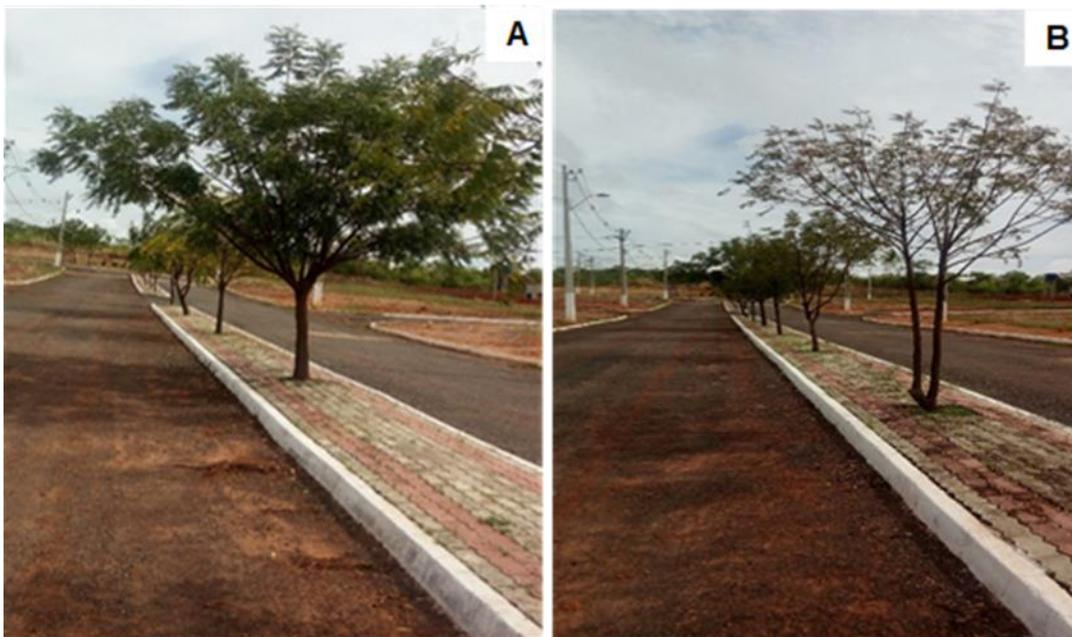
Após as análises dos dados, observou-se que a largura média do canteiro central era de 1,50 m, mas estava impermeabilizado (Figura 3), conseqüentemente o espaço da implantação da espécie se tornou estreito e corroborou com o afloramento das raízes de alguns indivíduos. Entretanto, como os vegetais ainda são jovens, a incidência de afloramentos foi somente de 24% (Gráfico 1). Contudo, pelas características biológicas do vegetal, sugere-se que os demais indivíduos podem vir a ter afloramento do sistema radicular, embasado no pequeno espaço destinado à sua implantação.

Para Lazzari et al (2015) áreas livres pequenas ou inexistentes é resultado de covas mal dimensionadas e da preocupação de manter o máximo de extensão da calçada ou pavimentação sendo um dos primeiros sinais da inadequação destes espaços a aparência da raízes da planta e trincas no piso, que podem interferir no tráfego dos transeuntes, além de danificar o canteiro central e as tubulações de água e esgoto. De acordo com o manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo (2005), os canteiros centrais com largura maior ou igual a 1,00 m, de preferência, não devem ser impermeabilizados, a não ser nos espaços destinados à travessia de pedestres e à instalação de equipamentos de sinalização e segurança.

**Imagem 3** – Afloramento do Sistema Radicular dos vegetais.



**Figura 4** – Registro fotográfico do canteiro central, demonstrando impermeabilização e posicionamento dos vegetais.



### 3.2.2 Podas e Injúrias Mecânicas

Constatou-se na área de estudo que os vegetais em sua maioria apresentavam injurias mecânicas sem sinal de recuperação (Gráfico 2A e Figura 4), resultado de podas irregulares e malfeitas (Gráfico B),

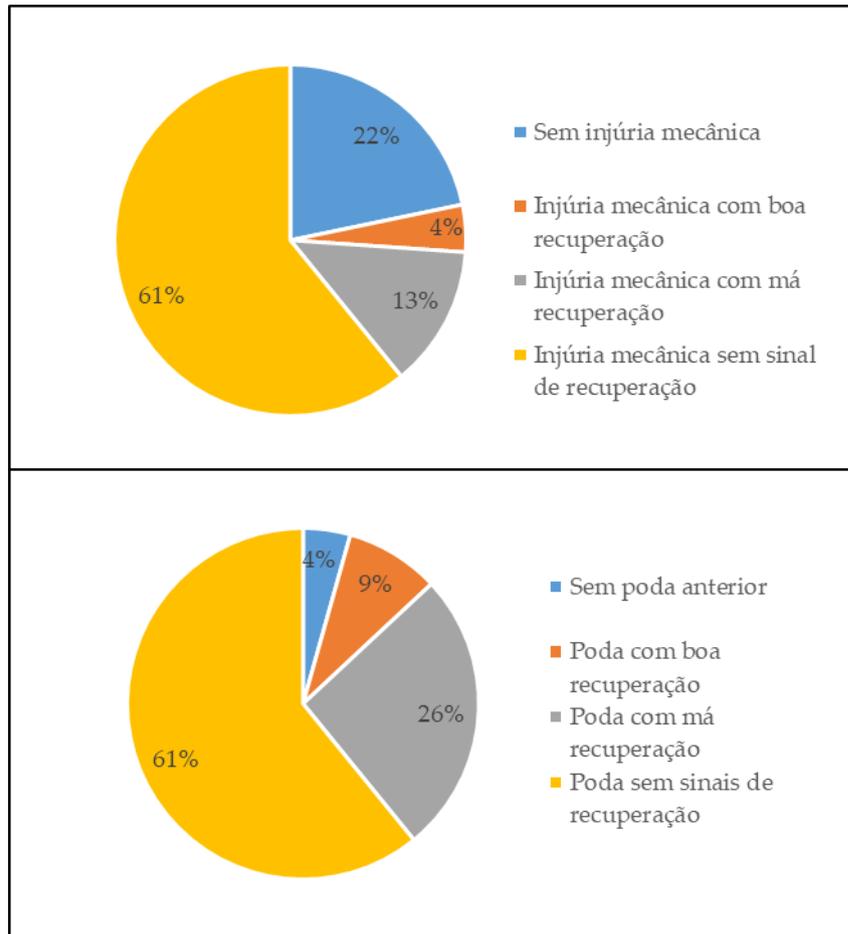
contribuindo conseqüentemente a perda da vitalidade do vegetal. A constatação de podas irregulares e mal feitas nos vegetais, revelando a limitação de conhecimento sobre as etapas de corte que envolve o processo de poda, principalmente ao tipo de instrumento a ser utilizado pelos profissionais que a realizam, bem como capacitação profissional para fazê-lo. Cabe ressaltar que a manutenção das árvores deve ser realizada de modo a viabilizar e compatibilizar a permanência de exemplares adultos, frondosos, saudáveis e sem sequelas de injúrias.

O processo de poda se faz necessário para manter um bom desenvolvimento e vigor da planta, sendo um importante indicador cultural realizado em plantas arbóreas utilizadas na arborização urbana (Dantas, Bezerra & Vieira, 2018). Para tanto a mesma necessita utilizar de critérios técnicos para seu desenvolvimento, com o intuito de não ocasionar futuros transtornos devido a sua má condução (Martins, 2010). Os instrumentos que devem ser utilizados para a manutenção física dos vegetais através de poda são: motosserras, facões, serrotes, tesouras de podas e pasta cicatrizante, que requer o mínimo de conhecimento a respeito dos caracteres biológicos do vegetal, além dos tipos de corte para cada tipo de instrumento, afim de que não seja feita de forma incorreta e inadequada, evitando prejuízos ao vegetal, como uma má recuperação com sequelas que perduram toda a vida do indivíduo e/ou mesmo a morte do mesmo.

**Figura 5** – Registros fotográficos de podas malfeitas que incorreram em injúrias mecânicas.



**Figura 6** – Frequência relativa da ocorrência de (A) Injúrias mecânicas, (B) Podas anteriores.

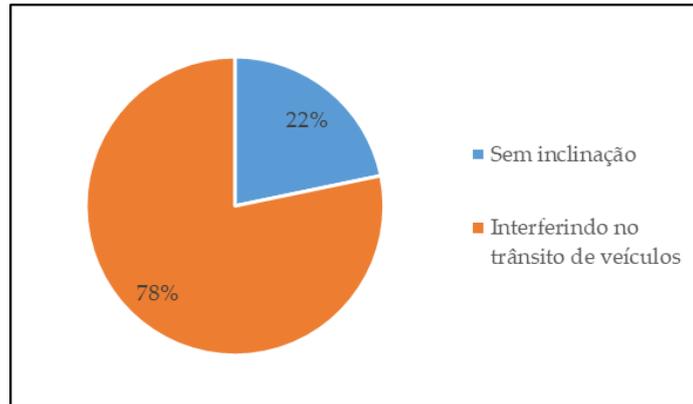


### 3.3 Conflitos com equipamentos urbanos

A inclinação de uma árvore pode afetar a passagem dos transeuntes e o tráfego de veículos, sendo ambos identificados na área de estudo, processo que está associado à falta de manutenção, em especial com relação a podas (Gráfico 3). A parte aérea de um vegetal, denominada fuste, tende a mudar seu sentido através de ações relacionadas ao fototropismo que é o crescimento de uma planta em direção os raios solares, e geotropismo caracterizado pelo crescimento dos vegetais em relação a inclinação topográfica. Entretanto, há casos em que a mudança está diretamente ligada a podas radiculares e podas de copas incorretas, ou ainda à falta da mesma, portanto influenciando no equilíbrio dos vegetais, entortando-os de acordo com a gravida exercida no indivíduo.

O condomínio de estudo, tem 3 anos desde a criação e não possui quantidade significativa de residências no local. A implantação do vegetal da espécie Nim-indiano foi realizada logo após a sua concepção. A totalidade dos indivíduos está no canteiro central, com distanciamento médio de 5,40 m entre os vegetais, o que excede ligeiramente o padrão técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo (2005) que recomenda que seja de 5 m.

**Figura 7** – Frequência relativa em relação à inclinação do fuste e possível interferência.



Atualmente, os vegetais possuem o porte médio de 6,50 m de altura, porém não interferem na rede elétrica do local, devido estarem inseridas na área central da pista de rolamento e serem vegetais considerados “jovens” (Figura 5), sendo o porte das espécies arbóreas uma variável de grande importância para a arborização urbana (Dantas, Bezerra e Vieira, 2018). Portanto, devido ao vegetal ser de uma espécie de grande porte, em sua fase adulta poderá oferecer riscos para as redes aéreas se não houver podas constantes.

**Figura 8** – Visão do canteiro central e posicionamento dos vegetais em relação as redes aéreas.



#### 4. Conclusão

O plano de arborização existente na área de estudo apresenta falhas, tanto no manejo do vegetal, quanto em na escolha da espécie, pois revela ausência de preocupação com a conservação da flora nativa. O gerenciamento de uma única espécie exótica no condomínio em questão afeta diretamente a diversidade da flora e da fauna, pois os elementos bióticos dependem uns dos outros para sobreviverem e se proliferarem no

ambiente antrópico e natural, que comprometido pela espécie em questão, pois possui comprovado nível de toxicidade e efeito alelopático.

À proporção em que estes vegetais continuam sendo largamente introduzidos, atribui-se a urgência da implantação de um novo plano de arborização, contendo vegetais nativos do Bioma Cerrado de pequeno e médio porte como: Ipês (*Tabebuia* spp.), Murici-do-cerrado (*Byrsonima verbacifolia*), Goiabeira (*Psidium guajava*) e outras espécies que visem a beleza cênica, frutos pequenos e atrativos aos animais e floração controlada sem odores fortes, visando maximizar os benefícios da arborização e reduzir os custos de manejo, além de contribuir com a diversidade natural.

## Referências

Abreu, L. P.; Souza, N. S.; Mota, L. C. M.; Oliveira, J. R.; Brito, J. S. Arborização urbana x equipamentos urbanos: um estudo de caso da avenida Barão de Gurguéia, Teresina-PI. **III Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica**. Anais. Fortaleza, 2008.

Conceição, G. S.; Rodrigues Junior, J. C.; Garros Da Silva, R. A. **Azadirachta indica**: um estudo acerca dos aspectos riqueza de espécies e abundância relativa no município de Araguatins-TO. 8º JICE – IFTO. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/8jice/paper/view/8303/3842>.

Dantas, R. C. De O., Bezerra, T. G., & Vieira, T. A. (2018). Arborização urbana com Nim Indiano na cidade de Santarém, Pará, Brasil. **Revista Da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Curitiba – PR, v.13, n.2, p. 37-46, 2018.

Formagio, A. S. N. et al. Potencial Alelopático de Cinco Espécies de Annonaceae. **R. bras. Bioci.**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 349-354, out./dez. 2010.

Gumiero, V.C. **Estudo do Efeito de Respostas de Hipersensibilidade do Extrato de Nim (Azadirachta indica) Sobre Cultura de Rubus fruticosus**. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Faculdade de Ciências Farmacêuticas (2008). Dissertação de Mestrado.

Köppen, W.; Geiger, R. “**Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes”. Wall-map 150cmx200cm. 1928.

Lazzari, L., Georgin, J., Camponogara, A., Maggioni, J. H., Oliveira, G. A., & Lúcia, A. (2015). Diagnóstico da arborização urbana da rua Arthur Milani na cidade de Frederico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 13-24.

Locastro, J. K., Angelis, B. L. D. (2015). Diagnóstico qualiquantitativo da arborização urbana em duas avenidas do município de Maringá – PR. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 248-255.

M.S.S. (Ed) (2002), O Nim - Azadirachta indica Natureza, Usos Múltiplos, Produção. Publicado pelo IAPAR - Londrina.

Martins, L. F. V. **Análise da arborização de acompanhamento viário em uma cidade de pequeno porte: Luiziana, Paraná**. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação (pós-graduação em engenharia urbana)–Universidade

Estadual De Maringá, Maringá-PR.

Mossini, S. A. G; Kemmelmeier, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): múltiplos usos. **Acta Farm. Bonaerense**, v. 24, n. 1, p. 139-48, 2005.

Osako, L. K.; Takenaka, E. M. M.; Silva, P. A. Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. **Revista Científica ANAP Brasil**, [S.l.], v. 9, n.14, nov. 2016. ISSN 1984-3240.

Rosa, D. M., Fortes, A. M. T., Palma, D., Marques, D. S., Corsato, J. M., Leszczynski, R., & Mauli, M. M. (2007). Efeito dos extratos de tabaco, Leucena e Sabugueiro sobre a germinação de *Panicum maximum* Jaqc. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, 5, 444-446., jul. 2007.

Santos, C.S. et al. Análise qquai-quantitativa da arborização urbana do centro da cidade de Sananduva-RS. **R. gest. sust. ambient.**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 143-158, abr./jun. 2018

São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo, 2005.

Silva, A. G.; Gonçalves, W.; Leite, H. G.; Santos, E. Comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da arborização viária, em Belo Horizonte-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n1, 2006, p.31-44.

Silva. F. B. et al. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta bot. bras.** 20(1): 61-69. 2006.

Viana Da Silva, R., Angelo, D. H., Arruda, A. A., & Da Silva, W. A. (2018). Análise dos principais conflitos e espécies inadequadas presentes na arborização viária na região central do município de Imperatriz (MA). **Revista Da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Curitiba – PR, v.13, n.2, p. 47-61, 2018.

Ziller, S. R. **A Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. 2000. p 268. Tese. (Doutorado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

## Informações adicionais

**Como referenciar este artigo:** Lago, L.S., Parlandim, L.S., Reis, L.O., Pereira, B.C., Abreu, L.P. (2019). Análise quali-quantitativa da arborização de um condomínio horizontal na cidade de Corrente - Piauí (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.7, n.2 (Edição Especial – VI SIMGEAPI), p.29-39.



Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.