

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**CAMPUS DOIS VIZINHOS**  
**CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

NATHIELLY ALICE DE CARVALHO LUIZ

**IMPACTO DAS ESPÉCIES TÓXICAS ARBÓREAS NA SAÚDE HUMANA: UM  
ESTUDO DE CASO DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS  
– PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

**DOIS VIZINHOS-PR**

**2022**

NATHIELLY ALICE DE CARVALHO LUIZ

**IMPACTO DAS ESPÉCIES TÓXICAS ARBÓREAS NA SAÚDE HUMANA: UM ESTUDO DE CASO DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS – PR**

**Impacto of toxic tree species in human health: A case study forests of public roads in Dois Vizinhos -PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Orientadora: Prof. Dra. Flávia Gizele König Brun  
Co-orientadora: Prof. Dra. Fabiani das Dores Abati Miranda.

**DOIS VIZINHOS-PR**

**2022**



4.0 Internacional

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**NATHIELLY ALICE DE CARVALHO LUIZ**

**IMPACTO DAS ESPÉCIES TÓXICAS ARBÓREAS NA SAÚDE HUMANA: UM ESTUDO DE CASO DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DE DOIS VIZINHOS – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 22 de novembro de 2022

---

Flávia Gizele König Brun (Orientadora)  
Engenheira Florestal, Doutora em Ciências Florestais  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Ciro Duarte de Paula Costa  
Engenheiro Florestal  
Neofloresta Serviços Ecosistêmicos LTDA.

---

Maria Madalena Santos da Silva  
Engenheira Cartográfica, Doutora em Ciências Geodésicas  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**DOIS VIZINHOS-PR**

**2022**

Dedico este trabalho à minha mãe e ao meu pai,  
por terem me apoiado na vinda ao Paraná para  
realização do meu sonho.

## AGRADECIMENTOS

A minha mãe – em memória, e ao meu pai que sempre colocaram a educação em primeiro lugar, sempre acreditando no meu melhor.

Aos meus irmãos, Nathacha e Nathan que me apoiaram nesta trajetória. Aos meus sobrinhos Gerson Neto e Alice, que trouxeram mais luz e alegria para a família. A minha tia Cida, exemplo de força, humildade e perseverança, que em meio ao caos mostra a importância de estar com quem se ama. E agora um novo membro da família, minha cunhada Kathlin que veio para somar em nossa família, sempre me apoiando e me incentivando nas minhas conquistas.

As minhas orientadoras, Prof. Dra. Flávia Gizele König Brun e Prof. Dra. Fabiani das Dores Abati Miranda, mulheres incríveis que me apoiaram e incentivaram, desde na escolha do tema e no decorrer do trabalho.

A todo corpo docente de Engenharia Florestal da Universidade, por todo ensinamento.

Aos meus amigos que me apoiaram e me deram força.

A Secretaria de Saúde do Município de Dois Vizinhos, por toda atenção em fornecer os dados necessários para a realização deste trabalho.

Juntamente agradeço ao Engenheiro Florestal, Ciro Duarte de Paula Costa, que além de estar contribuindo na banca, na época do meu estágio trabalhava como Diretor e Responsável Técnico da Secretaria de Desenvolvimento Rural, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, onde me ajudou muito em fornecer os dados do Plano de Arborização que foi publicado somente neste ano de 2022.

E a todos que direta ou indiretamente, fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

Para selecionar espécies vegetais arbóreas e classificá-las como adequadas para a utilização na arborização urbana é necessário conhecer suas características, para evitar a ocorrência de espécies com espinhos, acúleos, raízes superficiais, produtoras de frutos muito grandes e carnosos em espaço físico inadequado, assim como espécies com princípios tóxicos. Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência das espécies tóxicas presentes na arborização viária na predisposição ou agravamento de doenças respiratórias (Asma, Bronquite e Sinusite) na população urbana de Dois Vizinhos - PR. Desse modo foi realizada uma consulta, através das informações do Plano Municipal de Arborização Urbana de Dois Vizinhos - PR, onde foram avaliados a arborização viária presente em 730 quadras, em 18 bairros de Dois Vizinhos. Esses dados foram correlacionados com as informações da Secretária da Saúde do município, dados estes referentes a entradas nas unidades de saúde no período de 01 de janeiro de 2019 até o dia 30 de dezembro de 2021, separados por gênero – masculino e feminino. Para análise da correlação destes dados, foi utilizado a correlação de Pearson ( $r$ ), com o  $p = 0,5$  nível como correlação significativa, utilizando o programa Excel para a realização destas correlações, onde foram analisadas as quantidades de espécies nativas e exóticas com princípios tóxicos/alergênicos, por bairros e a quantidade de doenças respiratórias por bairros. Para quantificar estas espécies por bairros, foi utilizada a ferramenta “buffer” considerando uma área de 800 metros, o mesmo adotado pelo Plano de Arborização. Com os resultados da correlação das espécies e as doenças respiratórias, foi então feito um mapa de zonas de risco nessas áreas próximas as unidades de saúde, foi levado em consideração valores em Risco Doença: 1 a 40 baixo, 41 a 80 médio e acima de 80 alto; em Risco Nativas: 1 a 15 baixo, 16 a 30 médio e acima de 30 alto; em Risco Exóticas: 1 a 50 baixo, 51 a 100 médio e acima de 100 alto, sendo demonstrado em cores padrão os níveis de risco em cada área próxima as unidades de saúde. Portanto, este trabalho é de suma importância para a comunidade de planejamento urbano do município de Dois Vizinhos- PR, para averiguação de zonas de risco das espécies tóxicas, sendo necessária uma atenção maior nos bairros que apresentaram nível alto de risco, ou seja, possuem maior concentração de espécies tóxicas nos bairros: Sagrada Família, Santa Luzia, Centro Norte e Centro sul, e o único bairro que possui um nível baixo de risco é o bairro São Francisco, por se tratar de um bairro novo onde ainda está sendo feito a arborização viária. Sendo necessário para os gestores públicos principalmente das Secretarias de Saúde e Meio ambiente a demonstração destes risco em um mapa, uma vez que, é comprovada o prejuízo na saúde da população pois as espécies Aroeira Salsa (*Schinus molle* L.), Cinamomo (*Melia azedarach* L.), Alfeneiro (*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton), Aroeira Vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e Cipreste (*Cupressus lusitanica* Mill e *Cupressus sempervirens* L.) possuem correlação significativa positiva com Asma (0,61 – 0,72) e Sinusite (0,50 – 0,81), sendo necessário a retirada desses indivíduos tóxicos e substituição por espécies adequadas para o município.

**Palavras-chave:** Arborização Urbana, Espécies Tóxicas Arbóreas, Saúde-Pública, SIG.

## ABSTRACT

To select tree plant species and classify them as suitable for use in urban trees it is necessary to know its characteristic, to prevent the occurrence of species with thorns, aculeus, shallow roots, producing very large and fleshy fruits in inadequate physical space, as well as species with toxic principles. In the sense, this work aims to evaluate the influence of toxic species present in road trees in the predisposition or aggravation of respiratory diseases (Asthma, Bronchitis and Sinusitis) in the population of Dois Vizinhos-PR. Thus, a consultation will be carried out, using information from the Municipal Plan for Urban Trees of Dois Vizinhos- PR, road trees present in 730 blocks was evaluated, in 18 neighborhoods of Dois Vizinhos - PR. These data were used to correlate with the information of the Health Secretary of the municipality, data relating to entries in health units in the period from January 1, 2019 to December 30, 2021, separated by gender – male and female. For analysis of the correlation of these data, Pearson's correlation ( $r$ ), with  $p = 0,5$  level as significant correlation, using the Excel program to perform these correlations, where the amounts of native and exotic species with toxic/allergenic principles were analyzed, neighborhoods and the number of respiratory diseases per neighborhood. To quantify these species by neighborhoods, the "buffer" tool was used considering an area of 800 meters, the same adopted by the Plan of Urban Trees. With the results of the correlation of species and respiratory diseases, a map of risk zones was then made in these areas near the health units, values in Disease Risk were taken into account: 1 to 40 low, 41 to 80 medium and above 80 high; in Native Risk: 1 to 15 low, 16 to 30 medium and above 30 high; in Exotic Risk: 1 to 50 low, 51 to 100 medium and above 100 high, being demonstrated in standard colors the risk levels in each area near the health units. Therefore, this work is of paramount importance for the urban planning community of the municipality of Dois Vizinhos – PR, to investigate risk areas of toxic species, and greater attention is needed in neighborhoods that presented high risk levels, that is, they have a higher concentration of toxic species in neighborhoods: Sagrada Família, Santa Luzia, Centro Norte and Centro Sul, and the only neighborhood that has a low level of risk is the São Francisco neighborhood, because it is a new neighborhood where road forest is still being done. It is necessary for public managers mainly of the Health and Environment Secretariats to demonstrate these risks on a map, since the damage to the health of the population is proven, for the species Aroeira Salsa (*Schinus molle* L.), Cinamomo (*Melia azedarach* L.), Alfeneiro (*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton), Aroeira Vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) and Cipreste (*Cupressus lusitanica* Mill and *Cupressus sempervirens* L.) have a significant positive correlation with Asthma (0.61 – 0.72) and Sinusitis (0.50 – 0.81), and it is necessary to remove these toxic individuals and replace them with species suitable for the municipality.

**Keywords:** Urban Trees, Toxic Species Arboreal, Public health, GIS.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1- Exemplos de Espécies Tóxicas Não Recomendadas para Ruas e Logradouros Públicos para o Estado do Paraná. ....</b>	<b>20</b>
<b>Quadro 2- Lista de Espécies Identificadas no Inventário da Biz em 2014 em Dois Vizinhos – PR, com Princípios Tóxicos/Alergênicos. ....</b>	<b>26</b>
<b>Quadro 3- Lista de Espécies Identificadas no Inventário do Plano de Arborização de Dois Vizinhos, com Princípios Tóxicos/Alergênicos.....</b>	<b>26</b>
<b>Quadro 4- Quantidade de casos de doenças e espécies tóxicos/alergênicos por bairros em Dois Vizinhos - PR.....</b>	<b>44</b>
<b>Quadro 5 - Resultados da Correlação de Pearson (r) – CID (Asma, Bronquite e Sinusite) em relação as espécies tóxicas/alergênicas presentes na arborização viária de Dois Vizinhos – PR.....</b>	<b>46</b>
<b>Quadro 6-Tabela de Atributos considerada para a realização do Mapa de Zonas de Risco de Dois Vizinhos – PR. ....</b>	<b>48</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Uso de SIG como Facilitador da Gestão do Município. ....	18
Figura 2- Mapa de Localização do Município de Dois Vizinhos - PR. ....	23
Figura 3- Mapa de Distribuição das Quadras do Inventário Arbóreo Qualitativo e Quantitativo em Dois Vizinhos - PR. ....	24
Figura 4- Localização da área utilizada pelo trabalho da Biz (2014) em Dois Vizinhos - PR. ....	25
Figura 5- Aspectos de Espécies Tóxicas Encontradas nas Vias de Dois Vizinhos-PR. A: Rua Venceslau Braz – Próximo ao Club 7 de setembro; B: Rua João Dalpasquale – Próximo ao Banco do Brasil; C: Rua Ines Pinzon – Próximo a Unidade de Saúde do bairro Centro Norte; D: Rua Beto Munhoz da Rocha Neto – Próximo a Base da Polícia Militar. ....	29
Figura 6- A) <i>Schinus molle</i> L. - Aroeira Salsa; B) Folhas da espécie Aroeira Salsa. ....	30
Figura 7- A) <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi - Aroeira Pimenteira; B) Folhas e Frutos da espécie Aroeira Pimenteira. ....	31
Figura 8- A) <i>Melia azedarach</i> L. – Cinamomo; B) Flores e Frutos da espécie cinamomo. ....	32
Figura 9- A) <i>Cupressus lusitanica</i> Mill. – Cipreste; B) Folhas e Frutos da espécie cipreste. ....	33
Figura 10- A) <i>Cupressus sempervirens</i> L. – Cipreste; B) Folhas e Frutos da espécie cipreste. ....	34
Figura 11- <i>Nerium oleander</i> L. – Espirradeira.....	35
Figura 12- <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Chamisso) Glassman – Jerivá.....	36
Figura 13- A) <i>Juniperus chinensis</i> L. – Junipero; B) Folhas e frutos da espécie Junipero. ....	37
Figura 14- A) <i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton – Alfeneiro e a Flor; B) Frutos e folhas da espécie Alfeneiro. ....	38
Figura 15- A) <i>Platanus hispanica</i> (Aiton) Willd – Plátano; B) folhas e frutos da espécie plátano. ....	39
Figura 16- Distribuição das Unidades de Saúde (A) e os Raios de Abrangência (B), em triângulo verde são as espécies nativas tóxicas e em triângulo laranja as espécies exóticas	

<b>com princípios tóxicos ou alergênicos amostrados na Arborização Viária em Dois Vizinhos – PR.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 17- Mapa de Zonas de Risco de acordo com os Raios de Abrangência das Unidades de Saúde de Dois Vizinhos – PR, referente as espécies com Princípios Tóxicos/Alergênicos amostrados na Arborização viária de Dois Vizinhos - PR.....</b>	<b>49</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVO .....	12
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	12
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	12
1.2 JUSTIFICATIVA .....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
2.1 URBANIZAÇÃO E ADENSAMENTO URBANO .....	15
2.2 PLANEJAMENTO URBANO .....	16
2.2.1 <i>Mecanismos de Planejamento Urbano</i> .....	17
2.3 ARBORIZAÇÃO URBANA .....	19
2.3.1 <i>Espécies Tóxicas na Arborização Urbana e seus Impactos na Saúde e Qualidade de Vida Urbana</i> .....	20
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	23
3.2 ESPÉCIES TÓXICAS IDENTIFICADAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA DE DOIS VIZINHOS - PR .....	24
3.3 CARACTERIZAÇÃO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS AGRAVADAS POR PÓLEN ALERGÊNICO ORIUNDO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA EM ATENDIMENTOS DA REDE DE SAÚDE PÚBLICA MUNICIPAL .....	27
3.3.1 <i>Asma (CID J45)</i> .....	27
3.3.2 <i>Bronquite aguda (CID J20)</i> .....	28
3.3.3 <i>Outras sinusites agudas (CID J018)</i> .....	28
3.4 DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES TÓXICAS ESTUDADAS .....	28
3.4.1 <i>Aroeira Salsa</i> .....	29
3.4.2 <i>Aroeira Pimenteira</i> .....	30
3.4.3 <i>Cinamomo</i> .....	31
3.4.4 <i>Cipreste</i> .....	32
3.4.5 <i>Cipreste</i> .....	33
3.4.6 <i>Espirradeira</i> .....	34

3.4.7 <i>Jerivá</i> .....	35
3.4.8 <i>Junipero</i> .....	36
3.4.9 <i>Alfeneiro</i> .....	37
3.4.10 <i>Plátano</i> .....	38
3.5 METODOLOGIA ESPECÍFICA.....	39
3.5.1 <i>Coleta e tabulação dos dados</i> .....	39
3.5.2 <i>Análise de Correlação entre Espécies tóxicas e doenças respiratórias</i> .....	40
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>44</b>
4.1 PERFIL DOS ATENDIMENTOS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DESENCADEADAS POR ESPÉCIES ARBÓREAS TÓXICAS .....	44
4.2 ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE ATENDIMENTOS EM UNIDADES DE SAÚDE E A PRESENÇA DE ESPÉCIES TÓXICAS NAS VIAS PÚBLICAS DOS BAIRROS ANALISADOS .....	48
4.3 PROPOSIÇÕES DE MANEJO DOS EXEMPLARES TÓXICOS NOS BAIRROS E VIAS AVALIADOS .....	49
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>53</b>
<b>ANEXO A – DADOS REPASSADOS PELA SECRETÁRIA DE SAÚDE, REFERENTES AOS CID DE 01 DE JANEIRO DE 2019 ATÉ O DIA 30 DE DEZEMBRO DE 2021, SEPARADOS POR UNIDADE E POR GÊNERO DE ACORDO COM A QUANTIDADE REGISTRADA EM CADA UNIDADE DE SAÚDE DE DOIS VIZINHOS – PR.</b> .....	<b>60</b>
<b>ANEXO B – MAPA DOS RAIOS DE ABRANGÊNCIA DAS UNIDAS DE SAÚDE DE DOIS VIZINHOS – PR.</b> .....	<b>63</b>
<b>ANEXO C – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE SAÚDE DE DOIS VIZINHOS – PR.</b> .....	<b>64</b>
<b>ANEXO D – MAPA DAS ZONAS DE RISCO DE DOIS VIZINHOS – PR.</b> .....	<b>65</b>

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, qualidade de vida é “a percepção do indivíduo de sua inserção na vida, no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Envolve o bem-estar espiritual, físico, mental, psicológico e emocional, além de relacionamentos sociais, como família e amigos e, também, saúde, educação, habitação saneamento básico e outras circunstâncias da vida. Neste contexto, se enquadra o conceito de arborização urbana, que está associada aos vários benefícios para o meio ambiente e para o ser humano, são considerados três aspectos: fisiológico, estético e psicológico (GRAZIANO, 1994).

Mas não são somente esses requisitos que são levados em consideração de acordo com Ziller, Zenni, Dechoum (2007) outros benefícios como auxiliar na redução da temperatura do ar e na emissão de poluentes e de ruídos sonoros na atmosfera, pelos efeitos de cobertura e amortecimento do som pelas folhas, ou seja, são uma barreira natural. E em casos de áreas muito urbanizadas, onde o solo já se encontra quase totalmente impermeabilizado, são importantes pois fazem a filtragem e escoamento dessas águas para os cursos d’água e assim, reduzindo os efeitos de grandes enchentes.

Segundo Ribeiro (2009) para selecionar espécies vegetais arbóreas e classificá-las como adequadas para a utilização na arborização urbana é necessário conhecer características, tais como: fenologia, porte do vegetal, frutificação, caducifólia, forma do tronco, características das raízes, velocidade de crescimento e resistência a pragas, doenças e déficit hídrico.

A avaliação das características das espécies evita a ocorrência de espécies com espinhos, acúleos, raízes superficiais, produtoras de frutos muito grandes e carnosos em espaço físico inadequado, assim como espécies com princípios tóxicos (CEMIG, 2011).

Muitas plantas apresentam princípios ativos capazes de promover severas intoxicações, podendo ser perigosas em casos de ingestão como também pelo contato com a pele, os olhos ou as mucosas, e muitas são cultivadas dentro dos lares, escolas, praças e vários outros lugares como plantas ornamentais e muito utilizadas como remédios caseiros (SOARES, CORRÊA, ZAMBRONE, 2007).

Portanto, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência das espécies tóxicas, presentes nas vias públicas do município de Dois Vizinhos – PR, é fundamental o conhecimento das espécies distribuídas nas vias públicas, haja vista que as mesmas podem contribuir com o agravamento e na predisposição de doenças causadas por substâncias tóxicas e também doenças respiratórias.

## **1.1 Objetivo**

### 1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência das espécies tóxicas, presentes nas vias públicas do município de Dois Vizinhos - PR, e a influência na predisposição e agravamento de doenças respiratórias da população.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

O presente trabalho tem como objetivos específicos:

I. Verificar através do Plano de Arborização de Dois Vizinhos-PR a lista de espécies categorizadas como tóxicas que estão presentes nas vias públicas do município, afim de identificar a localização e assim fazer mapas de zonas de riscos referentes a áreas com maior incidência de espécies tóxicas/alergênicas;

II. Confrontar dados em relação a localização das espécies tóxicas e indivíduos com doenças respiratórias confirmadas pelos dados da Secretária Municipal de Saúde, para verificação se há influências da presença destas espécies nas vias públicas do município;

III. Demonstrar a importância da ferramenta SIG para modelar cenários, facilitando tomada de decisões para as secretarias do município para mudanças na arborização urbana em prol do bem-estar da população duovizinhense.

## 1.2 Justificativa

Classifica-se como planta tóxica todo vegetal que, apresentam substâncias capazes de causar alterações metabólicas, que são uma forma de proteção contra-ataques de patógenos, mas que em contato com um organismo, pode ocasionar danos na saúde, causando sérios transtornos e até mesmo levar a óbito em poucas horas o indivíduo intoxicado, caso a vítima não seja socorrida em tempo. As principais substâncias são: alcaloides beladonados, alcalóides pirrolizidínicos, alcalóides cumarínicos, glicosídeos cianogênicos (HCN), glicosídeos cardiotoxicos, oxalato de cálcio, proteínas tóxicas (toxicoalbuminas), saponinas, resinas (alcoóis, ácidos e fenóis), dentre outros (ANDRADE FILHO et al., 2001).

Para ser classificada como uma espécie tóxica, a mesma deve ser comprovada experimentalmente onde provoque a intoxicação e que desenvolvam a sintomatologia da intoxicação (MATOS et al., 2011).

Mengue et al., 2001, comenta que as plantas tóxicas são utilizadas pelo homem desde seus conhecimentos sobre os efeitos adversos, seja para uso em casos de envenenamentos intencionais, tais como, homicídio e suicídio, uso recreacional, utilização indígena para caça ou ainda, como recurso terapêutico e desenvolvimento de novos fármacos.

Os registros de envenenamentos humano são menos documentados, comparado a registros envolvendo animais (ocorrem na maioria das vezes por imprudência de proprietários que buscam alternativas mais fortes para eliminar pragas como ratos e insetos. E também por conta da presença de plantas tóxicas ornamentais presentes nos lares, na qual se tem fácil acesso), até mesmo porque os sintomas observados não são associados à utilização ou exposição a uma determinada planta (MONSENY et al., 2015).

De acordo com Monseny et al (2015), o diagnóstico e a identificação da espécie vegetal que leva a intoxicação podem ser complexos. Pois um dos fatores que dificulta é o não relato pelo paciente do consumo ou contato com determinada espécie, e até mesmo a falta de conhecimento a respeito do potencial tóxico.

Através de dados SINITOX (Sistema Nacional de Informações Toxicológicas) da Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, dos 79.880 casos de intoxicações humanas e animal no Brasil, 950 é provocado por plantas. Revela que 21,81% desses casos ocorrem com crianças menores de nove anos, e que 58,47% deles são acidentais, a maioria absoluta nas cidades e não na zona rural (SINITOX, 2020).

Existem duas formas de acidentes envolvendo as plantas tóxicas. São elas: intoxicação de maneira direta ou indireta. A intoxicação de maneira direta é provocada quando ocorre

ingestão, já a intoxicação de maneira indireta ocorre quando em épocas de polinização, em algumas pessoas ocorrendo o desencadeamento de alergias (MATOS, 2011).

Dos 5.388 registros de unidades amostrais, distribuídos em 200 espécies, destas 24 são identificadas com princípios tóxicos/alergênicos no inventário do Plano Municipal de Arborização Urbana de Dois Vizinhos – PR (2020). Inventário realizado com critérios de avaliações, ou seja, muitas espécies não foram catalogadas por não entrarem em algumas dimensões necessárias como DAP e altura média. Contudo, pode-se haver um número maior de espécies significativas com princípios tóxicos no município e que tenham influência sobre a saúde da população duovizinhense.

A importância deste trabalho para a comunidade de planejamento urbano do município de Dois Vizinhos- PR, para averiguação de zonas de risco, sendo necessário uma atenção maior e, gestores públicos principalmente das Secretarias de Saúde e Meio ambiente.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Urbanização e Adensamento Urbano

O homem age frequentemente sobre o meio em que vive, tanto para sua sobrevivência, como para ter lucros. Porém, inicialmente o fato da mudança na estrutura do local não representava muito devido ao tamanho das cidades, mas com o aumento destas o impacto foi se tornando significativo e tomando proporções maiores. Com os avanços tecnológicos a harmonia que existia entre homem e natureza foi gradualmente diminuindo, e a natureza passou a ser comprometida à medida que o homem precisava de mais espaço para a construção das cidades (CABRAL, 2013).

O significado de adensamento é a intensificação do uso e ocupação do solo, vinculado a disponibilidade de infraestrutura e as condições do meio ambiente. Estas características dão-se a empreendedores que parcelam a terra com o objetivo de construir para futuramente negociar imóveis. No caso da ocupação individual, a ausência de infraestrutura não impede a instalação irregular de pessoas, e isto acarreta diversos problemas de ordem ambiental e sanitária que influenciam na qualidade de vida destes moradores (NUCCI, 2001).

Segundo Monteiro (1987) apud Nucci (2001) “(...) as pressões exercidas pela concentração da população e de atividades geradas pela urbanização e industrialização concorrem para acentuar as modificações do meio ambiente, com o comprometimento da qualidade de vida”.

No Brasil, este processo se deu pelo período de industrialização dos centros urbanos, que acabou atraindo o homem do campo para as cidades. A migração constante e crescente, resultam em devastação de áreas verdes em um curto espaço de tempo. Por meio das atividades humanas, componentes vegetais desaparecem do centro da cidade, formando áreas de acúmulo que impermeabilizam o solo. A supressão de áreas verdes por áreas construídas torna as cidades cada vez mais quentes e afeta a qualidade de vida, isso se dá pela diferença existente entre as características térmicas dos materiais de construção e da vegetação (SHAMS, GIACOMELI e SUCOMINE, 2009).

As ações antrópicas em relação à apropriação dos recursos naturais, ao longo da história, têm gerado uma ausência de harmonia entre este e o meio ambiente natural. (CARVALHO, 2012). Nucci et al. (2014) afirmam que uma alternativa para a degradação vivenciada pelas cidades de todos os portes, é o planejamento da paisagem, como uma tentativa para a melhoria da qualidade ambiental.

Com uma estabilidade causada pelo crescimento desordenado das cidades, na qual as árvores e outros demais tipos de vegetação são trocadas por vias, ruas, construções nos quais trazem para o planeta poluição sonora e visual. Portanto é de extrema importância um projeto de arborização urbana neste meio urbano, onde se define as características de determinadas espécies a serem plantadas, como altura, raízes, época de plantio, manejo e implantação. (RODRIGUES,2010).

No Brasil, a arborização urbana é um tema que tem sido muito discutido, pois o planejamento da arborização é uma das grandes dificuldades das administrações municipais, Dantas (2004) colabora que planejar a arborização é indispensável para o desenvolvimento urbano, de modo que não tragam prejuízos para o meio ambiente.

É comum que a população plante em frente a sua casa alguma espécie de interesse, sem o estudo e avaliação da mesma para o local, e com isso alguns problemas são causados pelo plantio destas espécies inapropriadas, podendo gerar danos à saúde humana e na infraestrutura das cidades como as redes elétricas, calçadas, muros, poste de iluminação pública (LIRA, 2014).

## **2.2 Planejamento Urbano**

O conceito de planejamento sempre esteve relacionado a outros termos, como desenho urbano, urbanismo e gestão urbana. Todos esses termos, apesar de serem distintos, têm algo em comum: o seu objeto de estudo que é a cidade. Sendo considerada tanto em relação a suas características físicas quanto sociais, culturais e econômicas. Portanto, conforme Duarte (2009), o planejamento urbano é uma área multidisciplinar que agrega aspectos da engenharia, sociologia, geografia, economia, administração e direito.

No Brasil, as bases para o planejamento das cidades estão estabelecidas no Estatuto da Cidade Lei 10.257/2001. Onde pode ser considerado o principal marco legal para o desenvolvimento das cidades, junto à Constituição de 1988. Ele estabelece as normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Institui, também, a obrigatoriedade dos Planos Diretores para municípios com qualquer número de habitantes se localizadas em regiões metropolitanas (MOURA; DE MATTOS FREIRE, 2013).

Para o desenvolvimento de cidades, o planejamento urbano surgiu da necessidade de ordenação do espaço físico que passava a abrigar cada vez mais pessoas. Trata-se basicamente de um processo de produção, estruturação e apropriação do espaço no perímetro urbano, o qual conta com diferentes ferramentas e mecanismos para o planejamento de cidades, de um modo

geral, o fato de conhecermos onde os problemas ocorrem e poder visualizá-los espacialmente facilita seu entendimento e nos mostra as possíveis soluções. (DEAK, 1999).

As geotecnologias permitem fazer uma análise espacial que combine o mapeamento dos problemas urbanos com informações demográficas, geográficas, físicas, topográficas ou de infraestrutura. Como por exemplo: decidir um melhor lugar para construção de um posto de saúde, considerando a densidade demográfica, renda média e as áreas de abrangência dos postos existente; necessidade de áreas verdes e arborização urbana, banco de espécies que podem ser utilizados e metodologias com base nas normas técnicas, entre outros (CORDOVEZ, 2002).

### 2.2.1 Mecanismos de Planejamento Urbano

Uma das formas de se realizar o planejamento urbano é por meio de legislações. O Estatuto da Cidade, Lei 10.257 de 2001 (Brasil, 2001), o qual estabelece aos municípios para garantir o pleno desenvolvimento das “funções sociais da cidade e da propriedade urbana”, diretrizes gerais para o desenvolvimento da política urbana.

A Lei nº. 6.938/1981 (Lei da Política nacional do Meio Ambiente), da Constituição Federal, a Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/1998), e o Código Florestal, estabelece normas que regulam a proteção da vegetação urbana, da qualidade do meio ambiente, do uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, buscando cidades mais sustentáveis, equilibradas e saudáveis para as gerações presentes e futuras.

No caso dos planos municipais, as principais legislações são Leis de Uso e Ocupação do Solo, onde estabelece o potencial construtivo de uma área, a possibilidade de adensamento, área livre e área verde, entre outras diretrizes e, segundo a Lei 10.257/2001, o estatuto do Plano Diretor, que estabelece como uma ferramenta básica para o planejamento urbano, cujo objetivo é garantir o direito a cidades sustentáveis, ou seja, o conjunto de direitos que asseguram uma existência digna no meio urbano, tais como à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer (BRASIL, 2001).

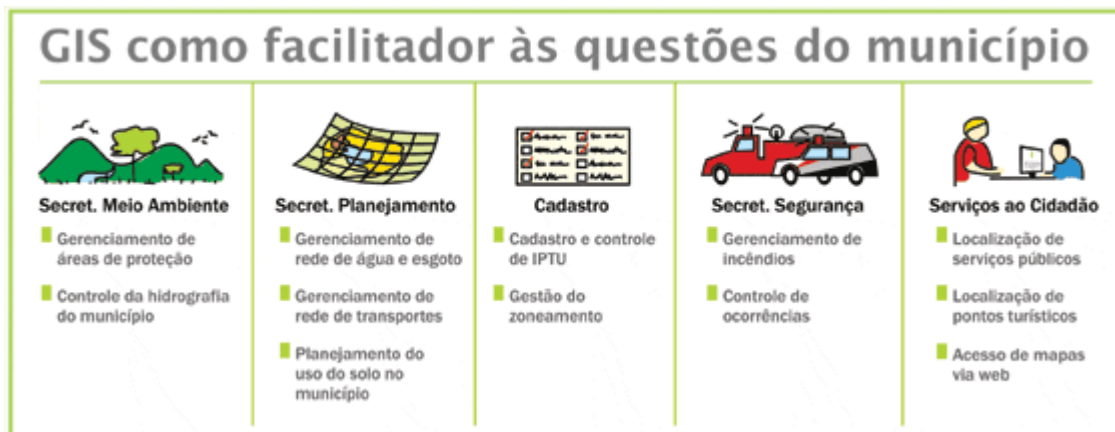
Aos consideráveis progressos relacionados as ferramentas de planejamento urbano. Maricato (2015) cita que na realidade o que acontece é uma desagregação entre os planos e as legislações, onde também argumenta que a participação social na criação e implementação dos planos pode ser uma saída para a democratização do espaço público.

O plano diretor tem um papel fundamental no exercício da cidadania, representando uma excelente oportunidade para o cidadão participar e fiscalizar, conjuntamente com as instituições e o poder executivo municipal, propiciando uma maior qualidade de vida para os

cidadãos do espaço rural e urbano. Sendo essencial para o uso adequado do solo no município, em previsões de crescimento urbano vertical ou horizontal, o desenvolvimento econômico, as redes de infraestrutura e de serviços públicos, as limitações urbanísticas para as edificações, a preservação ambiental e áreas verdes, a habitação de interesse social, a regularização fundiária e a gestão democrática e participativa (DA SILVA, 2008).

Uma ferramenta que auxilia no plano diretor e planejamento urbano (Figura 1) é a utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) em conjunto com imagens de satélites. Por meio dessas ferramentas é possível ajudar as secretarias dos municípios a planejar e disponibilizar suas ações e informações (CAVENAGHI, LIMA, 2006), fazendo o uso de inúmeras informações, como por exemplo: saúde, educação, habitação, IPTU, transportes e pontos turísticos e disponibilizando-as para a população.

**Figura 1- Uso de SIG como Facilitador da Gestão do Município.**



**Fonte: Cavenaghi e Lima (2006)**

Em planejamento urbano, o uso de ferramentas de espacialização da informação é muito empregado, tendo a capacidade de contribuir para o processo de tomada de decisões técnicas na gestão. No entanto, destas ferramentas, apenas o Sistema de Informação Geográfica (SIG) tem propriedades de união, relação de dados, capacidade de guardar e organizar informações, gerar mapas com maior rapidez e detalhamento (Cavenaghi e Lima, 2006).

Com o uso dessas ferramentas, é possível verificar para o planejamento da arborização, a diversificação de espécies vegetais, tanto por motivos estéticos quanto pela preservação da fauna e da própria biodiversidade vegetal (BRUN et al., 2007), bem como, evitar, principalmente, espécies com princípios tóxicos, onde a nocividade das plantas é um problema de saúde pública (MARTINS et al., 2006).

### 2.2.1.1 Uso de Geoprocessamento no Planejamento Urbano

Os SIG são baseados na interação entre software (programa computacional), hardware (equipamentos), pessoas e informações espaciais, as quais ficam armazenadas em um banco de dados. São sistemas interativos baseados em “[...] estruturas de programação que permitem a captura, o armazenamento e atualizações dos dados, sua exibição e, acima de tudo, análises e integrações de dados ambientais” (SILVA, 1997).

Dentro dessa concepção, o componente mais importante do SIG é a base de dados, que contém o conjunto de dados que representam seu modelo do mundo real e possibilita extrair informações do sistema. Esta base normalmente é formada por dados que vêm de fontes diversas tais como levantamentos cadastrais, censos, imagens de Sensoriamento Remoto, mapas, levantamentos aerofotogramétricos, etc. (FARINA, 2006).

Em relação a banco de dados de um SIG de arborização urbana, há necessidade de se buscar informações referentes as espécies (nome popular e científico), altura, diâmetro, coordenada geográfica, bairro e logradouro, entre outras informações, referentes a avaliação fitossanitária, avaliação da raiz e as características dos arredores da unidade, entre outros.

Neste sentido, o SIG é uma ferramenta que pode simular cenários inteligentes, contribuindo com o planejamento urbano, podendo oferecer suporte à gestão da arborização viária, facilitar o gerenciamento e correção dos eventuais problemas, com os dados espaciais e de modo a fomentar melhores resultados ao planejamento ambiental urbano, para a qualidade de vida do organismo, integrando cidade x população x árvore urbana (LIMA NETO et al., 2010; GALLON et al., 2012).

## 2.3 Arborização Urbana

Um dos conceitos simplificados de arborização urbana, “é um conjunto de terras urbanas com cobertura arbórea que uma cidade apresenta”. Ou seja, toda vegetação que compõe o cenário ou a paisagem urbana, sendo dividida em áreas verdes (parques, bosques e praças) e arborização de ruas (vias públicas) (BONAMETTI, 2003).

A árvore no meio urbano traz consigo inúmeros benefícios para a população da cidade, entre eles, os benefícios estéticos (cores, texturas e formas, que quebram a monotonia e suavizam linhas arquitetônicas, constituindo uma harmonia paisagística, no espaço urbano); traz melhorias climáticas e ambientais (melhora o microclima, equilibrando a temperatura, graças à sombra e a evapotranspiração, reduz os níveis de poluição do ar e da poluição sonora,

além de ser atração para a avifauna). Sem falar nos efeitos psicológicos (antiestresse), fisiológicos, econômicos (agregando valor às propriedades) e sociais. (COUTRO, 2007).

Contudo, as plantas encontradas na arborização das avenidas, em ruas e praças, com beleza que agrada ao olhar, no entanto muitas dessas plantas são potencialmente perigosas à saúde dos seres humanos e dos animais, em decorrência da presença de toxinas (SOARES et al., 2007).

### 2.3.1 Espécies Tóxicas na Arborização Urbana e seus Impactos na Saúde e Qualidade de Vida Urbana

Espécies tóxicas produzem metabólitos secundários que pela inalação, ingestão ou contato podem causar alterações patológicas em homens e animais e, em alguns casos, pode levar a sérios distúrbios no organismo e até mesmo o óbito (VASCONCELOS et al., 2009). Além disso, deve-se evitar as espécies com princípios fitotóxicos ou alérgicos ou cujos troncos tenham acúleos.

Para controlar e documentar a ocorrência de intoxicações por plantas, em 1998 foi criado o Programa Nacional de Informações sobre Plantas Tóxicas, inserido no Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas (SINITOX). Os Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CATs) são responsáveis pelo registro das ocorrências de intoxicação (SINITOX, 2021). Porém são consideradas plantas em geral (arbóreas, arbustivas e ornamentais), mais utilizadas pela população em suas residências as ornamentais.

Na área urbana são necessários cuidados essenciais, na escolha de espécies arbóreas para o plantio urbano, pois uma vez que se faça a escolha indevida, isso poderá acarretar em uma série de problemas para a sociedade, para economia local e também para o meio ambiente. Por isso é de suma importância o inventário das espécies existentes em vias públicas, para fazer um levantamento e assim realizar projetos que atendam às necessidades da cidade (FERRAZ, 2012).

De acordo com o Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização do Paraná, no Quadro 1 é apresentada uma lista de espécies arbóreas que apresentam princípios tóxicos e não são recomendadas para plantio em vias públicas para evitar riscos à saúde humana e animal no meio urbano.

**Quadro 1- Exemplos de Espécies Tóxicas Não Recomendadas para Ruas e Logradouros Públicos para o Estado do Paraná.**

<b>Nome Popular</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>
<b>Alfeneiro</b>	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Oleaceae

<b>Aroeira-bugreiro</b>	<i>Schinus brasiliensis</i> March. ex Cabrera	Anacardiaceae
<b>Aroeira-vermelha</b>	<i>Schinus therebinthifolius</i> Radd.	Anacardiaceae
<b>Aroeira-salsa (chorão)</b>	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
<b>Bico-de-papagaio</b>	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. Ex Klotzsch	Euphorbiaceae
<b>Chapéu-de-Napoleão</b>	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Schum.	Apocynaceae
<b>Cinamomo</b>	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae
<b>Espirradeira</b>	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae
<b>Figueiras</b>	<i>Ficus</i> spp.	Moraceae
<b>Flamboyanzinho</b>	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw	Fabaceae
<b>Jasmim-manga</b>	<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae
<b>Leiteiro-vermelho</b>	<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Euphorbiaceae
<b>Plátano</b>	<i>Platanus hispanica</i> (Aiton) Willd.	Platanaceae

Fonte: Ministério Público do Paraná (2018)

Segundo o Centro de Intoxicações da Califórnia (2019), as plantas tóxicas podem ser classificadas em cinco graus de perigo:

- Nível 1: pertencem ao nível 1 as plantas que causam apenas uma reação alérgica na pele (vermelhidão, coceira, bolhas etc.);
- Nível 2a: estão as espécies que, através do contato de sua seiva com as mucosas, incluindo a boca, ocasionam dor e irritação. O quadro pode se agravar, com a presença de problemas respiratórios;
- Nível 2b: engloba as plantas que possuem oxalato de cálcio em sua seiva. Elas são responsáveis por causar reações tardias nos rins, náuseas, vômitos e diarreias (pertence a esse grupo, por exemplo, a campeã de intoxicações comigoinguém-pode);
- Nível 3: nesse nível estão as espécies que, se ingeridas, causam reações moderadas, como náusea, vômito e diarreia, mas não oferecem risco de vida;
- Nível 4: aquelas que podem levar à morte. Sua ingestão pode afetar os rins, coração, fígado e cérebro e requer atendimento médico imediato.

Tendo como o conhecimento os componentes químicos e as partes da planta que são tóxicos, são necessários até para o esclarecimento dos inúmeros aspectos relacionados aos casos de intoxicação, e para a identificação de potenciais substâncias químicas de ação tóxica (SOUZA et al., 2010).

A escolha das espécies a serem aplicadas na arborização de um ambiente urbano é o aspecto mais importante a ser considerado (RIBEIRO, 2009). Espécies com princípios tóxicos ou alérgicos, que podem ser ocasionadas por contato direto, ingestão ou inalação.

Para Souza et al. (2011) devem ser evitadas no plantio em vias públicas devido à possibilidade de fornecerem riscos de intoxicações aos pedestres onde deveria ser um local que traga conforto.

Através da lista de espécies fornecida pelo Ministério Público do Paraná (Quadro 1), referente as espécies Tóxicas não recomendadas para vias públicas, será necessário que a gestão do município veja uma forma para mitigar os conflitos futuros entre os moradores e gestores, é necessário entender o contexto e a necessidade de cada local e assim otimizar o planejamento urbano.

O inventário das espécies existentes em vias públicas, é tão necessário, pois é assim que verificam quais as espécies que se encontram e através desse levantamento realizar projetos que atentem as necessidades da população e a preservação da saúde pública (FERRAZ, 2012).

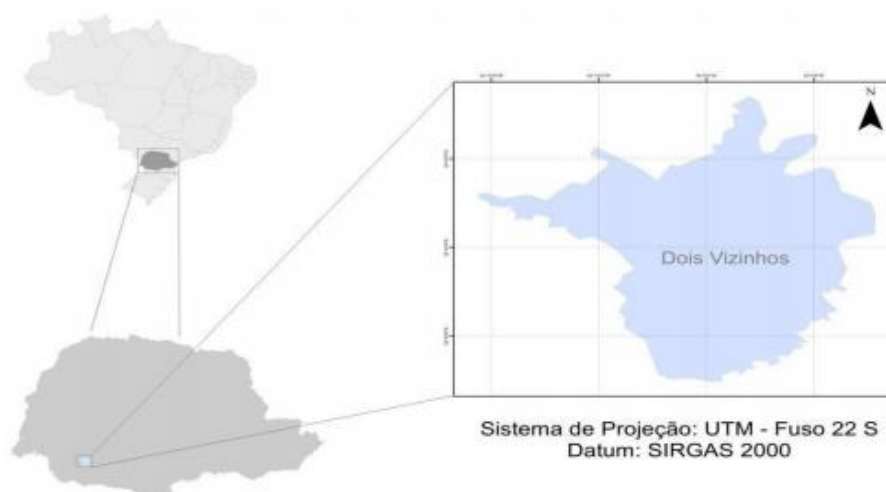


### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização da Área de Estudo

O trabalho foi realizado na área urbana do município de Dois Vizinhos, localizado no terceiro planalto paranaense, está entre as coordenadas geográficas são latitude 25°42'08" Sul e 53° 05'53" Oeste na altitude de 510 metros (IBGE, 2021). O município (Figura 2) possui área de 418,648km<sup>2</sup>, com 22,2% de sua região urbanizada, sendo 88,7% dessas áreas consideradas arborizadas. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021), a população estimada de 41.424 pessoas, sendo que a população urbana é de 28.115 habitantes.

**Figura 2- Mapa de Localização do Município de Dois Vizinhos - PR.**



**Fonte: FERREIRA (2019).**

O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfa subtropical úmido mesotérmico. Caracterizado como clima temperado úmido com verões quentes, com precipitação média mensal maior que 40mm, e a temperatura média do mês mais frio entre -3 e 18°C e do mês mais quente maior que 22°C (ALVAREZ, 2013).

Em relação a tipologia de solos, a região apresenta predominância de Latossolo vermelho, Distroférrico típico, de textura argilosa, além de também ocorrerem solos como Latossolo bruno, Cambisol, Nitossolo e Neossolos Litólicos (ITCG, 2018).

De acordo com o Plano de Arborização de Dois Vizinhos, a arborização urbana inventariada foi de 5.833 registros de unidades amostrais, sendo distribuídos em 200 espécies e 54 famílias, tanto de árvores, arbustos, mudas, palmeiras, rebrotas, tocos, indivíduos mortos e locais sem unidades amostrais, e 188 indivíduos que não foram identificados, destas 49% são

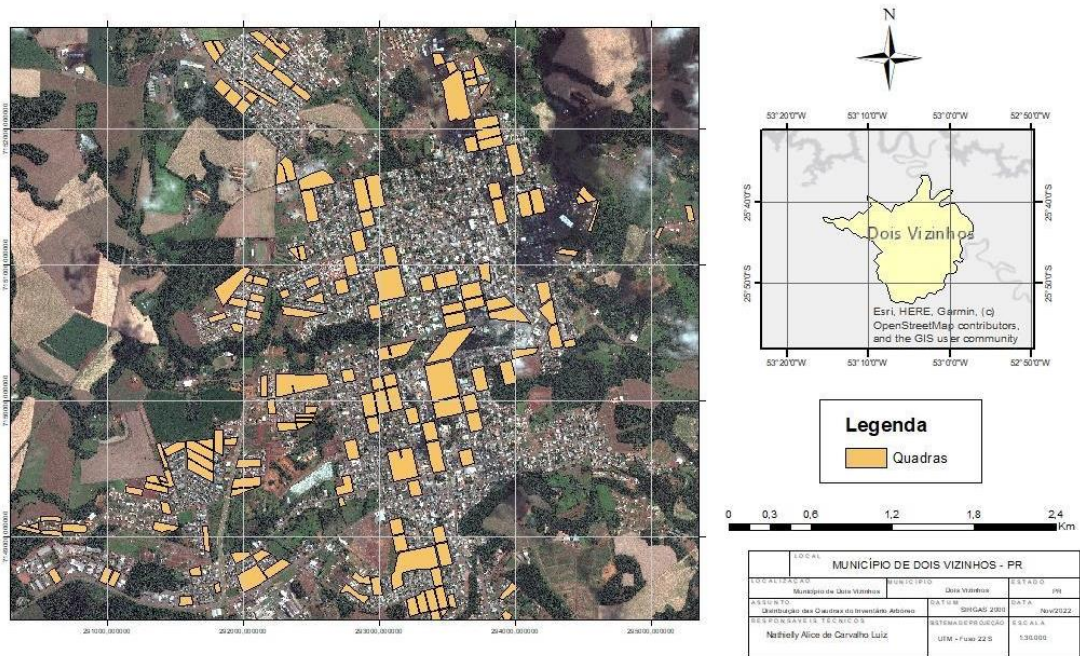
espécies exóticas e 51% espécies nativas e com princípios tóxicos/alérgicos são 29% em relação ao registro total de espécies.

### 3.2 Espécies Tóxicas Identificadas na Arborização Urbana de Dois Vizinhos - PR

Através de informações do Plano Municipal de Arborização Urbana de Dois Vizinhos (2020), onde fizeram uma amostragem da caracterização qualitativa e quantitativa, constatou-se que o banco de dados é composto por duas abordagens: 1) amostragem em 15 bairros, através da coleta de dados primários em campo, ou seja, foi realizado um levantamento por quadras em cada bairro do município, 166 quadras presentes em 15 bairros (figura 3), e 2) censo em 3 bairros, dados obtidos através de fontes secundárias, levantamento feito através de trabalhos realizados por alunos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

**Figura 3- Mapa de Distribuição das Quadras do Inventário Arbóreo Qualitativo e Quantitativo em Dois Vizinhos - PR.**

#### Distribuição das Quadras do Inventário Arbóreo Qualitativo e Quantitativo em Dois Vizinhos – PR



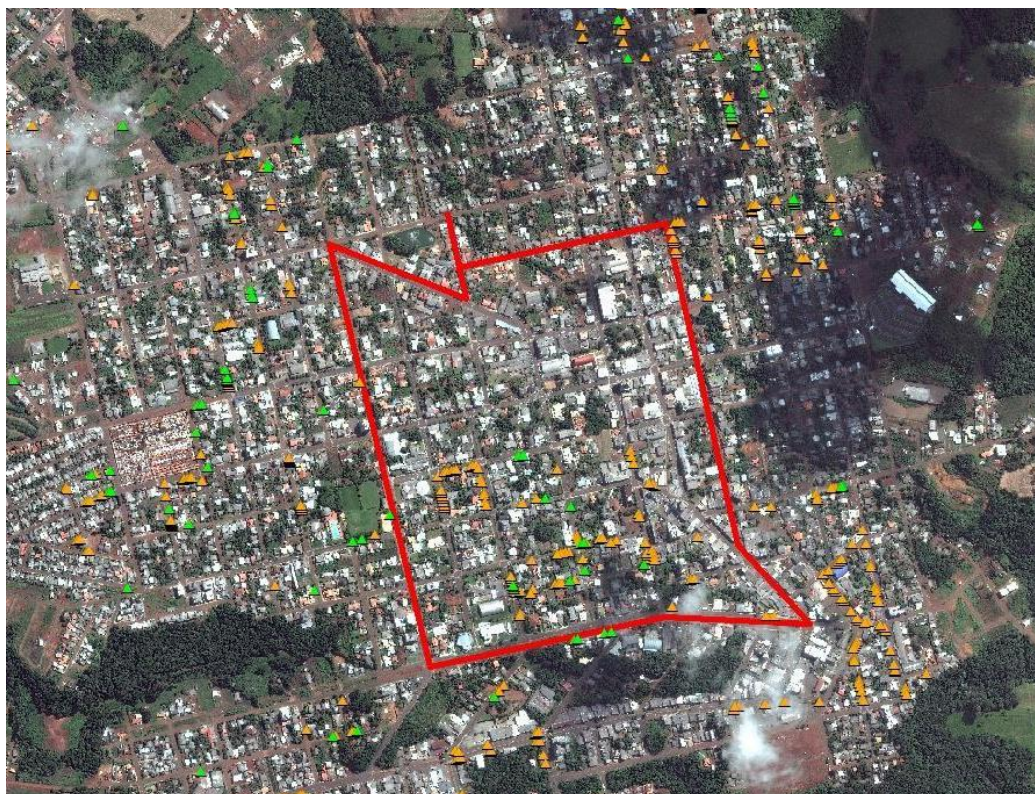
Fonte: Autoria própria (2022).

De acordo com o inventário, foram avaliados na arborização 730 quadras, distribuídos em 18 bairros de Dois Vizinhos, (Centro Sul, Centro Norte, Concórdia, das Torres, da Luz, Santa Luzia, Sagrada Família, Vitória, Nossa Senhora da Aparecida, Nossa Senhora de Lourdes, Parque Industrial, São Francisco de Assis, Jardim da Colina, Jardim Marcante, Jardim dos Lagos, Jardim da Colina, Margarida Galvan e São Francisco).

É importante ressaltar que a segunda abordagem do inventário utilizou uma metodologia de critérios de inclusão. Foram catalogadas: I) Árvores: indivíduos de espécies arbóreas com circunferência na altura do peito (CAP) igual ou superior a 30 cm; II) Arbusto: indivíduos lenhosos de espécies arbustivas com altura maior ou igual a 1,5 m; e, III) Muda: indivíduos de espécies arbóreas com CAP entre 3,5 cm e 15 cm; ou seja, muitas espécies não entraram neste inventário.

Através de dados secundários, censo no bairro Centro Norte, levantamento feito através do trabalho já realizado pela Biz em 2014 entre a Rua Dom Pedro e Avenida Prefeito Dedi Barrichelo Montagner e pelas Ruas Castro Alves e Avenida Presidente Castelo Branco, conforme a Figura 4.

**Figura 4- Localização da área utilizada pelo trabalho da Biz (2014) em Dois Vizinhos - PR.**



**Fonte: Autoria própria (2022).**

Através do inventário realizado pela Biz (2014), nas vias públicas do Bairro Centro Norte foram levantadas 22 ruas, com 1.206 indivíduos, distribuídos em 63 espécies, 28 famílias. Destas, somente as espécies com princípios Tóxicos/Alergênicos foram levadas em consideração, totalizando 813 indivíduos, de acordo com o quadro 2.

**Quadro 2- Lista de Espécies Identificadas no Inventário da Biz em 2014 em Dois Vizinhos – PR, com Princípios Tóxicos/Alergênicos.**

Nome Científico	Nome Comum	Nº de indivíduos	Família	Origem	Toxicidade
<i>Ligustrum lucidum</i>	Alfeneiro	662	Oleaceae	Exótica	Presente
<i>Ficus benjamina</i>	Figueira benjamina	41	Moraceae	Exótica	Presente
<i>Ficus auriculata</i>	Figueira chilena	28	Moraceae	Exótica	Presente
<i>Schinus molle</i>	Aroeira Salsa	23	Anacardiaceae	Nativa	Presente
<i>Melia azedarach</i>	Cinamomo	3	Meliaceae	Exótica	Presente
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira vermelha	2	Anacardiaceae	Nativa	Presente
<b>Total</b>		<b>759</b>			

Fonte: BIZ (2014).

De acordo com o quadro 3, as espécies tóxicas não recomendadas para ruas e logradouros públicos apresentado pelo Ministério Público do Paraná, mostra a presença de 7 espécies em Dois Vizinhos, as espécies de maior predominância foram: alfeneiro (*Ligustrum lucidum*) (Figura 4-A) com 1.536 indivíduos (29%); canelinha (*Cinnamomum verum*) com 881 indivíduos (17%); aroeira-salsa (*Schinus molle*) (Figura 4-B) com 321 indivíduos (6%); figueira-de-jardim (*Ficus auriculata*) (Figura 4-C) com 215 indivíduos (4%); e extremosa (*Lagerstroemia indica*) com 158 indivíduos (3%), lembrando que uma espécie só é considerada tóxica/alergênica quando possui algum efeito nocivo em humanos ou animais, independente da dose absorvida pela pele ou por ingestão, são substâncias produzidas pela espécie em função de defesa de predadores.

Na lista de espécies identificadas no inventário da arborização viária (Quadro 3), 24 são espécies que apresentam princípios tóxicos ou alergênicos, e seus tipos de toxicidade:

**Quadro 3- Lista de Espécies Identificadas no Inventário do Plano de Arborização de Dois Vizinhos, com Princípios Tóxicos/Alergênicos.**

Família	Espécie	Nome Popular	Nº de Indivíduos	Resposta Fisiológica ao Princípio Alergênico
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	4	Cutâneo
Solanaceae	<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D.Don	Primavera	7	Cutâneo/Ingestão
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	Camélia	5	Cutâneo

Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Cipreste	31	Respiratório
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cipreste	16	Respiratório
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ingens</i> E. Mey. Ex Boiss.	Cactus	2	Cutâneo
Moraceae	<i>Ficus auriculata</i> Lour.	Figueira-de-jardim	215	Cutâneo
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	138	Cutâneo
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Figueira	2	Cutâneo/Ingestão
Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	Árvore-da-borracha	1	Cutâneo
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Figueira-brava	1	Cutâneo
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira-mata-pau	1	Cutâneo
Moraceae	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Figueira-lira	2	Cutâneo
Moraceae	<i>Ficus</i> sp. L.	Ficus	3	Cutâneo
Oleaceae	<i>Jasminum azoricum</i> L.	Jasmim-dorrio	1	Cutâneo/Ingestão
Cupressaceae	<i>Juniperus chinensis</i> L.	Junipero	3	Respiratório
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Alfeneiro	1536	Cutâneo/Respiratório/Ingestão
Magnoliaceae	<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	Magnólia-amarela	29	Cutâneo/Ingestão
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	20	Cutâneo/Respiratório/Ingestão
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	1	Cutâneo/Respiratório/Ingestão
Platanaceae	<i>Platanus hispanica</i> (Aiton) Willd.	Plátano	3	Respiratório
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salsa	321	Cutâneo/Respiratório/Ingestão
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira pimenteira	8	Cutâneo/Respiratório/Ingestão
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	1	Respiratório

Fonte: Plano de Arborização de Dois Vizinhos (2020).

### 3.3 Caracterização das doenças respiratórias agravadas por pólen alergênico oriundo da arborização viária em atendimentos da rede de saúde pública municipal

#### 3.3.1 Asma (CID J45)

De acordo com o Ministério da Saúde (2010), asma é uma doença inflamatória crônica, ou seja, que não tem cura, das vias aéreas. É um importante problema de saúde pública em todo o mundo afetando pessoas de todas as idades, é responsável pela utilização dos serviços de saúde, causando atendimentos repetidos em prontos-socorros e em ambulatórios,

hospitalizações. É uma condição multifatorial determinada pela interação de fatores genéticos e ambientais alérgenos como: poeira, ácaros, pólen, pelo de animais, entre outros).

Em um trabalho de Oliveira et al. (2010) mostra 17 óbitos no período de 2005 a 2009, associados à asma no município de Cascavel – PR, resultados estes que podem ser evitados com tratamentos indicados.

### 3.3.2 Bronquite aguda (CID J20)

É um processo inflamatório da mucosa brônquica, geralmente precedida por uma infecção das vias aéreas superiores. Ela é mais comum no inverno e muitas vezes é causada pelos mesmos vírus dos resfriados. E também pode ser causada por agentes ambientais como as quedas de temperaturas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

### 3.3.3. Outras sinusites agudas (CID J018)

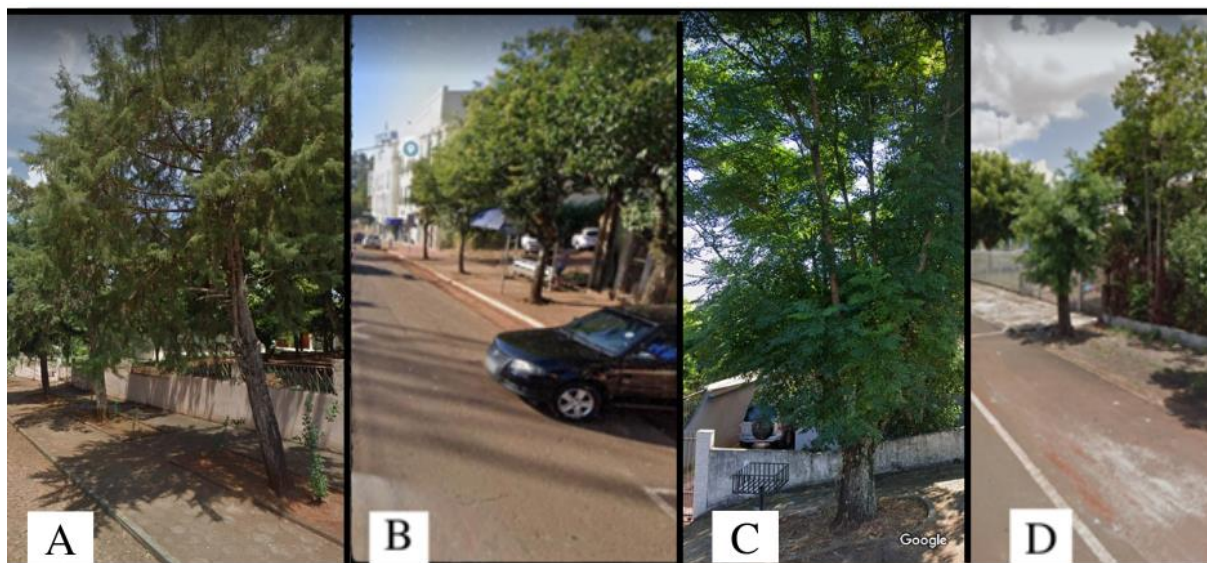
É uma inflamação da mucosa que reveste os seios da face e que ficam ao redor do nariz. Na maioria das vezes, a sinusite aguda acontece por uma infecção viral ou reação alérgica (80% dos casos), sendo poucos os casos em que há infecção por bactérias (20%). Apenas sinusite bacteriana pode levar a morte se não tratada corretamente, de acordo com uma notícia escrita por Milléo no Gazeta do Povo em 2018, demonstra o caso de um jovem de 17 anos em Curitiba – PR que entrou em óbito por complicações da sinusite bacteriana (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

De acordo com as CID que serão correlacionadas as espécies, foi levado em consideração as respostas que estas espécies possuem em relação a fisiologia do princípio alérgico, tendo como base os protocolos de análises de imunologia para alergias respiratórias a base de pólen, realizados pelo exame IgE Específico para pólenes de árvores – (TX 1 ao 9) (DB e FLEURY, 2022).

## 3.4 Descrição das espécies tóxicas estudadas

As imagens (figura 5) a seguir são de algumas ruas do município, para demonstrar as espécies encontradas na arborização viária, em ordem foram demonstradas as espécies: *Juniperus chinensis* L., *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton, *Melia azedarach* L.e *Schinus molle* L.

**Figura 5- Aspectos de Espécies Tóxicas Encontradas nas Vias de Dois Vizinhos-PR. A: Rua Venceslau Braz – Próximo ao Club 7 de setembro; B: Rua João Dalpasquale – Próximo ao Banco do Brasil; C: Rua Ines Pinzon – Próximo a Unidade de Saúde do bairro Centro Norte; D: Rua Beto Munhoz da Rocha Neto – Próximo a Base da Polícia Militar.**



Fonte: Google Earth Pro (2022).

Cariñanos e Casares-Porce (2011) comentam que as espécies *Schinus molle* L., *Schinus terebinthifolius* Raddi e *Cupressus lusitanica* Mill., por seu pólen ter um potencial alérgico às pessoas, os seus efeitos adversos podem ser aumentados devido à baixa biodiversidade de espécies, e a interação entre pólen e poluentes do ar e superabundância de determinadas espécies que atuam como fontes de pólen específicos principais.

A principal característica destas espécies (descritas abaixo) nas CID mencionadas neste trabalho, são em relação ao pólen alérgico e o efeito que o mesmo tem na saúde da população de Dois Vizinhos, não sendo indicadas para a arborização urbana.

#### 3.4.1 Aroeira Salsa

Família: Anacardiaceae;

Nome Científico: *Schinus molle* Linnaeus.

Nome Popular: amescla, aroeira-branca e aroeiro-do-mato, no Estado de São Paulo; anacauita, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; aroeira, em Minas Gerais e no Rio Grande do Sul; aroeira-cinzenta, aroeira-folha-de-salso, aroeira-mole, aroeira-periquita, aroeira-salsa, fruto-de-sabiá e periquiteira, no Rio Grande do Sul; entre outros.

Figura 6- A) *Schinus molle* L. - Aroeira Salsa; B) Folhas da espécie Aroeira Salsa.



Fonte: Unipampa (2022).

Esta espécie possui propriedades medicinais com ações antiespasmódica, antirreumática, emenagoga, antiinflamatória e cicatrizante, produzindo importantes metabólitos secundários como alcaloides, flavonoides, taninos e óleos essenciais (OEs) em suas folhas e ramos (MURRAY; MURRAY, 2017).

#### 3.4.2 Aroeira Pimenteira

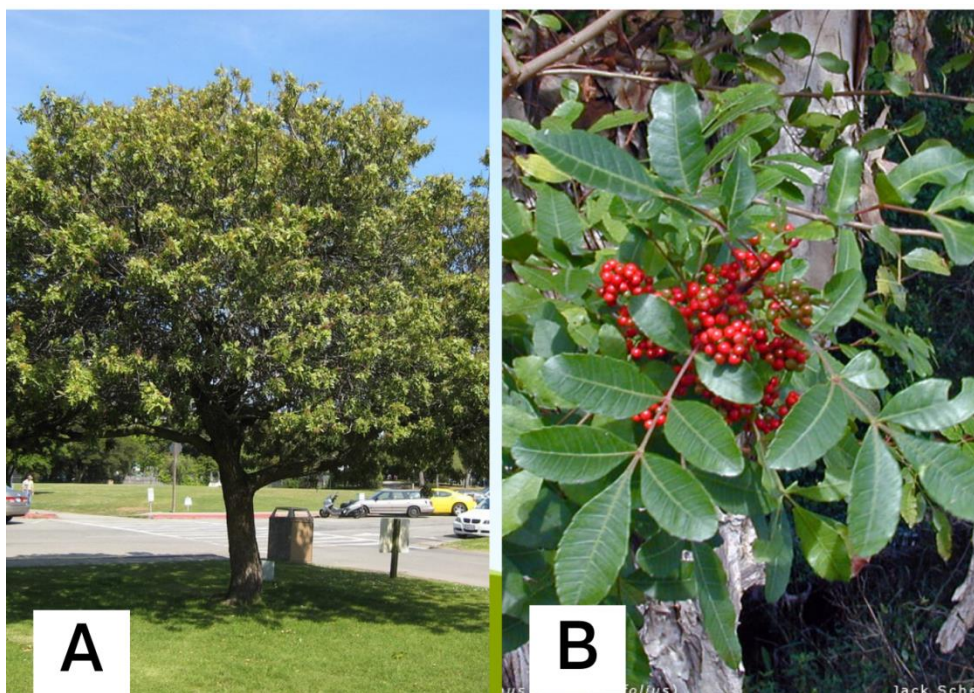
Família: Anacardiaceae;

Nome Científico: *Schinus terebinthifolius* Raddi.

Nome Popular: abacaíba; aguaraiíba; araguaraiíba, falsa-aroeira e falso-pimenteiro, no Estado de São Paulo; aroeira; aroeira-braba e aroeira-precoce, no Rio Grande do Sul; aroeira-branca, aroeira-comum, aroeira-legítima, aroeira-de-remédio e aroeira-do-brejo, na Bahia; entre outros.



**Figura 7- A) *Schinus terebinthifolius* Raddi - Aroeira Pimenteira; B) Folhas e Frutos da espécie Aroeira Pimenteira.**



Fonte: A) Unipampa (2022); B) Floridata (2010).

*Schinus terebinthifolius*, a árvore é atrativa com flores brancas delicadas e cachos de frutinhas vermelhas que são resinosas e com cheiro de pimenta. Uma resina volátil é produzida durante a floração e pode produzir dermatite, irritação respiratória, dor de cabeça e forte sinusite. A ingestão de uma quantidade de resina pode causar gastroenterite (LORENZI, 1992).

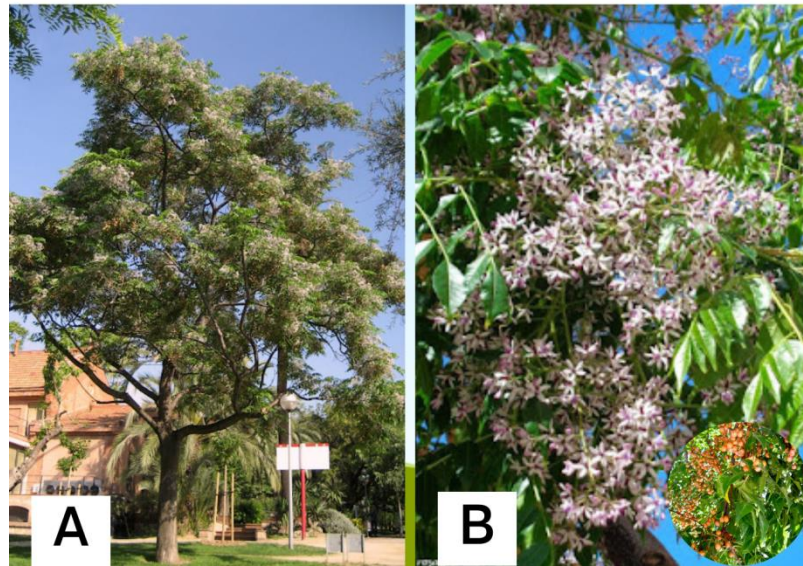
### 3.4.3 Cinamomo

Família: Meliaceae;

Nome Científico: *Melia azedarach* L.

Nome Popular: cinamomo, árvore-santa, árvore-de-santa-bárbara, jasmim-de-soldado, flor-de-viúva, lilás-da-índia, entre outros.

**Figura 8- A) *Melia azedarach* L. – Cinamomo; B) Flores e Frutos da espécie cinamomo.**



**Fonte: Arola (2011).**

*Melia azedarach* L. ou conhecida popularmente como Cinamomo, árvore de médio porte, nativa ornamental do Oriente, e muito usada para sombrear calçadas. Parte tóxica - frutos e folhas altamente tóxicos para humanos e animais seus, são as partes consideradas tóxicas. Sintomas - sua ingestão pode causar aumento da salivação, náuseas, vômitos, cólicas abdominais, diarreia intensa, em casos graves pode ocorrer depressão do sistema nervoso central. (MELO, 2018).

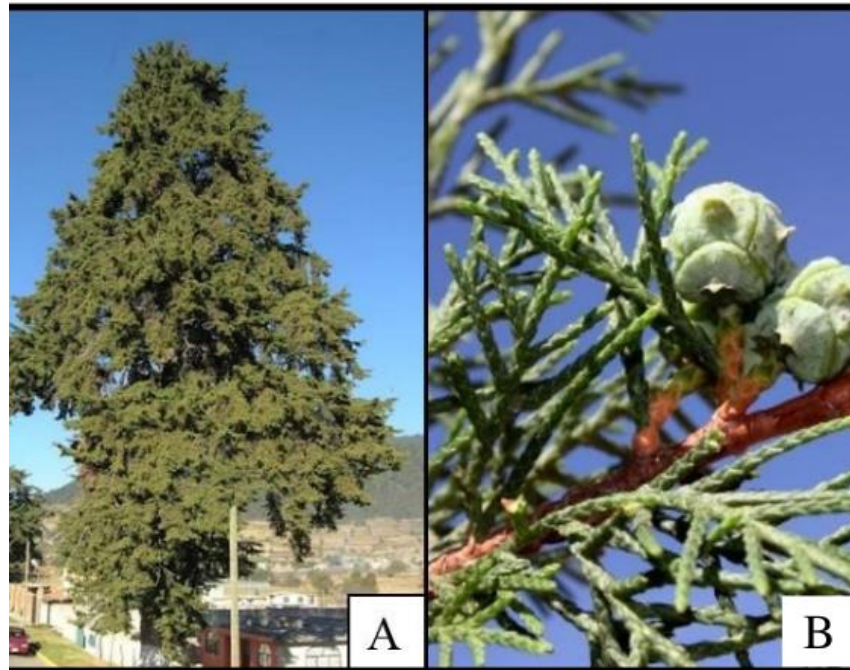
#### 3.4.4 Cipreste

Família: Cupressaceae;

Nome Científico: *Cupressus lusitanica* Mill.

Nome Popular: cipreste, cedro, cerca-viva, entre outros.

**Figura 9- A) *Cupressus lusitanica* Mill. – Cipreste; B) Folhas e Frutos da espécie cipreste.**



**Fonte: A e B) Almeida (2015);**

É uma espécie perenifólia de copa piramidal, de 20-30 metros de altura, nativa das regiões montanhosas do México, Guatemala, El Salvador e Honduras, apesar se deu nome específico. Suas folhas são em escamas ovaladas, desprovidas de glândulas dorsal conspícua, de cerca de 1mm de comprimento. É muito cultivada em quase todos o Brasil como planta ornamental para a formação de cercas-vivas e como quebra-vento (LORENZI, 2003).

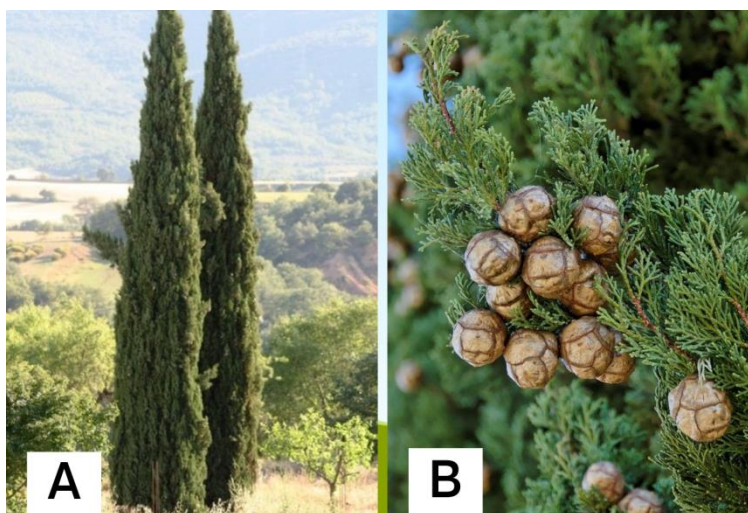
#### 3.4.5 Cipreste

Família: Cupressaceae;

Nome Científico: *Cupressus sempervirens* L.

Nome Popular: cipreste-do-mediterrâneo.

Figura 10- A) *Cupressus sempervirens* L. – Cipreste; B) Folhas e Frutos da espécie cipreste.



Fonte: Gomez (2012);

Árvore de 25-45 metros de altura, nativa do sul da Europa, Ilhas do Mediterrâneo, Ásia Menor e Rússia, de tronco com casca fina, lisa, marrom-acinzentada, levemente fissurada. Copa piramidal na juventude, depois expandida e muito variável. Folhas de forma de escamas compactas, ovuladas, obtusas, dispostas em quatro fileiras iguais como um sulco longitudinal, dotadas de glândulas aromáticas. No Brasil, é muito utilizada na formação de quebra-ventos e renques (LORENZI, 2003).

A família Cupressaceae, de acordo com Guardia et al. (2006), que consideram a família com pólen potencialmente alérgico.

#### 3.4.6 Espirradeira

Família: Apocynaceae;

Nome Científico: *Nerium oleander* L.

Nome Popular: espirradeira, oleandro, flor-de-são-josé, loandro, loureiro-rosa, loandro-da-índia, entre outros.

**Figura 11- *Nerium oleander* L. – Espirradeira.**



**Fonte: Sinha & Biswas (2016);**

A espirradeira, *Nerium oleander* L., planta arbustiva de porte médio, de origem mediterrânea, rústica, ramificada e com folhas lanceoladas de coloração verde escura. A planta apresenta-se com diversas variedades, com flores brancas, amarelas, rosas e vermelhas. Muito utilizada nas calçadas e quintais, por conta de sua beleza. É considerada toda a parte da planta tóxica, no entanto, aos alérgicos esta planta é profundamente tóxica, bastando passar perto para que se desencadeiem crises de rinite ou casos de asma. Sintomas - a ingestão ou o contato com o látex podem causar dor e queimação na boca, salivação, náuseas, vômitos intensos, cólicas abdominais, diarreia, tonturas, sonolência, dispneia, e distúrbios cardíacos que podem levar a morte (MELO, 2018).

#### 3.4.7 Jerivá

Família: Arecaceae (Palmae);

Nome Científico: *Syagrus romanzoffiana* (Chamisso) Glassman.

Nome Popular: coquinho e jerivá, em Mato Grosso do Sul; coco-baboso, coqueiro, coquinho, coquinho -babão e jerivá, em Minas Gerais; coqueiro, coqueiro-coquinho, jerivá e palmeira, no Paraná; baba-de-boi e jerivá, no Estado do Rio de Janeiro; entre outros.

Figura 12- *Syagrus romanzoffiana* (Chamisso) Glassman – Jerivá.



Fonte: Giacon (2019).

Essa palmeira é altamente decorativa e muito usada em projetos paisagísticos, principalmente no Sul do Brasil. É a palmeira nativa mais cultivada.

*Syagrus romanzoffiana* apresenta belo efeito paisagístico, sendo cultivada nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Muito utilizado também como uso medicinal como em chás de sua casca e da flor em combate ao amarelão, problemas de rins e diarreias (FRANCO; FONTANA, 1997). A casca é vermífuga, bem como o suco do coco.

Floresce quase o ano inteiro, com maior intensidade de setembro a março, no Rio Grande do Sul (BACKES; NARDINO, 1998); de dezembro a abril, no Paraná (ROTTA, 1977) e o ano todo, no Estado de São Paulo.

#### 3.4.8 Junipero

Família: Cupressaceae;

Nome Científico: *Juniperus chinensis* L.

Nome Popular: Junipero, Caiazuca, cipreste-kaizuka, junípero-chinês, shimpaku, entre outros.

O Junipero é uma pequena árvore de forma cônica ou colunar e de aspecto escultural e muito decorativo. Seus ramos são ramificados e compactos, com folhas perenes, em escamas, verde-escuras e com odor característico. É uma espécie de origem asiática, de hábito arbóreo

ou arbustivo, normalmente com bifurcações ao longo do tronco tortuoso, podendo atingir até 7 m de altura. Pequenas flores e pequenos frutos globosos (LORENZI, 2003).

**Figura 13- A) *Juniperus chinensis* L. – Junipero; B) Folhas e frutos da espécie Junipero.**



Fonte: Reiman Gardens (2022).

Diferencia-se das outras variedades pelo hábito de crescimento tortuoso, copa irregular e feixes de ramos longos nas extremidades, características que garantem seu grande potencial paisagístico (Lorenzi, 2003). Além do uso como planta ornamental, é comumente utilizada na medicina oriental, devido a propriedades medicinais dos seus frutos e folhas (Ju et al., 2008).

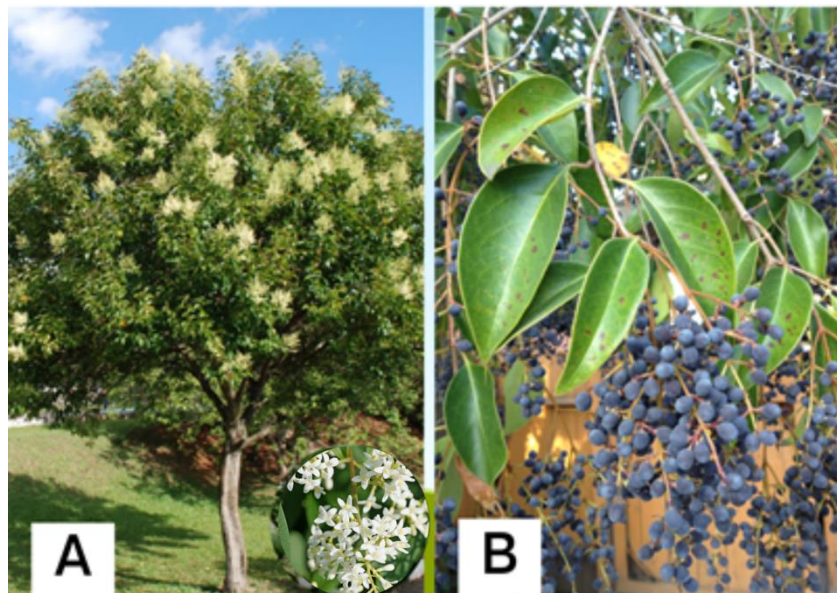
#### 3.4.9 Alfeneiro

Família: Oleaceae;

Nome Científico: *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton

Nome Popular: Ligustro, alfeneiro, alfeneiro-da-china, alfeneiro-brilhante, alfeneiro-de-rua, entre outros.

Figura 14- A) *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton – Alfeneiro e a Flor; B) Frutos e folhas da espécie Alfeneiro.



Fonte: Guanandi (2022).

Uma espécie marcante, *Ligustrum lucidum* (Figura 5-A), muito encontrado em diversos municípios da região Sul do Brasil, é uma espécie exótica invasora e que possui frutos tóxicos para os seres humanos, ocasionando náuseas, dores de cabeça, pressão baixa e hipotermia (INSTITUTO HÓRUS, 2005), o pólen das flores causa a chamada polinose, uma doença alérgica das vias respiratórias, ocasionada através da inalação dos grãos de pólen que estão presentes no ar durante a época de polinização (TAKETOMI et al., 2006).

De acordo com Taketomi et al. (2006) a polinose é caracterizada por rinoconjuntivite ou asma brônquica, no qual os pacientes manifestam prurido ocular com hiperemia conjuntival, coriza, espirros, prurido nasal, ausência ou presença de obstrução nasal.

#### 3.4.10 Plátano

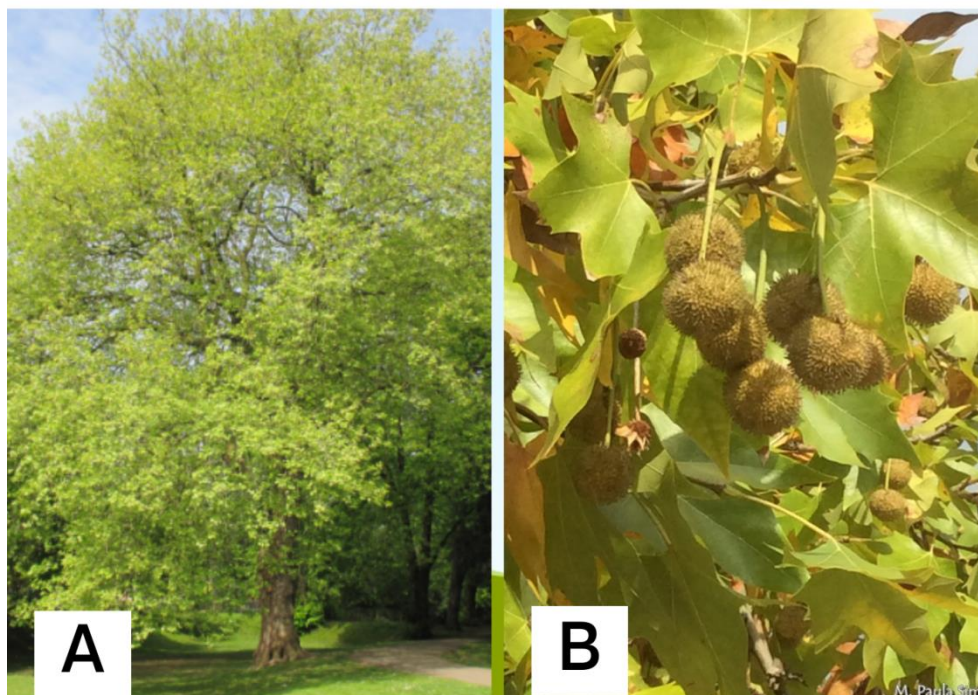
Família: Platanaceae;

Nome Científico: *Platanus hispanica* (Aiton) Willd.

Nome Popular: Plátano-comum, plátano-de-sombra-plátano-europeu, entre outros.



**Figura 15- A) *Platanus hispanica* (Aiton) Willd – Plátano; B) folhas e frutos da espécie plátano.**



**Fonte: Cardiff Parks (2015).**

O plátano é uma árvore decídua, monóica, frondosa e muito ornamental, largamente utilizada em regiões de clima subtropical e temperado, na arborização urbana. Essa variedade, muito cultivada nas cidades serranas da região sul e sudeste do Brasil, é originária do cruzamento entre as espécies *Platanus occidentalis* e *P. orientalis* (HOPPE *et al.*, 2006).

Muito utilizado na arborização urbana, porém por possuir pelos finos em suas folhas, assim como as sementes aladas, podem causar, uma série de problemas respiratórios, principalmente em pessoas asmáticas.

### **3.5 Metodologia específica**

#### **3.5.1 Coleta e tabulação dos dados**

Foi solicitado para a Secretária de Saúde do município de Dois Vizinhos – PR, dados referentes às entradas da população em relação as doenças respiratórias em um período de 01 de janeiro de 2019 até o dia 30 de dezembro de 2021. Atendendo ao pedido, foi repassado um relatório contendo levantamentos nas unidades de saúde em relação as entradas com as CID J45, J20 e J018, separados por gênero (Anexo A).

Nos protocolos de imunologia, nos diagnósticos das doenças respiratórias um dos agentes causadores é o pólen, leva-se em consideração por conta que ele é microscópico e viaja facilmente no ar. Todos respiramos pólen, mas nem todos reagem a ele. Os pólenes são os alergênicos mais importantes do ambiente exterior que induzem sintomas de doença respiratória

alérgica. A gravidade das manifestações alérgicas depende da quantidade de pólen libertado e da exposição da pessoa durante a estação do ano específica; por isso, podem variar de ano para ano, sendo mais graves quando há níveis de pólen elevados. Os principais indutores de sintomas de alergia são algumas espécies de árvores, exemplo: oliveira, plátano, bétula; ervas, como é o caso da parietária, artemísia, plantago e arbustos. As doenças respiratórias relacionadas ao pólen são Rinite sazonal, febre do feno, Polinose, Asma, Rinite, Conjuntivite e Sinusite (SAÚDE E BEM ESTAR, 2020).

De acordo com BRAGA (2001), outro agente que pode afetar a saúde da população são os poluentes atmosféricos, de forma crônica onde se manifestam após um período longo de espaço de tempo entre a exposição, ou de forma aguda que ocorrem em um curto espaço de tempo, podendo ser tanto em horas ou dias, após a exposição aos poluentes.

Com estes dados, foi realizado uma análise estatística – Correlação de Pearson ( $r$ ), para verificação de correlação entre as espécies tóxicas/alergênicas, se as espécies influenciam nos casos de doenças respiratórias no município.

### 3.5.2 Análise de Correlação entre Espécies tóxicas e doenças respiratórias

Para analisar a correlação das espécies tóxicas selecionadas na qual possuem influência direta com as CID atendidas nas unidades de saúde municipal e repassadas pela Secretaria de Saúde, os dados foram organizados em planilha do programa Office Excel® 2016 para então verificar o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), também chamado de correlação linear ou  $r$  de Pearson, é um grau de relação entre duas variáveis quantitativas e exprime o grau de correlação através de valores situados entre -1 e 1.

Este coeficiente, normalmente representado pela letra "r" assume apenas valores entre -1 e 1.

$r = 1$  Significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis.

$r = -1$  Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis. Isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui.

$r = 0$  Significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. No entanto, pode existir uma outra dependência que seja "não linear". Assim, o resultado  $r=0$  deve ser investigado por outros meios.

Para as análises referentes as entradas nas unidades de saúde, foi possível verificar a interação dos dados já existentes no do Plano de Arborização de Dois Vizinhos, referentes as espécies encontradas na arborização viária do município. Portanto para saber qual a influência que estas espécies têm em relação as doenças respiratórias no município, foi utilizado a

Correlação de Pearson – no Excel: “ $fx = Correl =$  (quantidade de espécies por bairros + total) ; (quantidade de doenças respiratórias por bairros + total).

Para determinar se a correlação entre as variáveis é significativa, será comparado o valor de p com o seu nível de significância. O valor de p indica se o coeficiente de correlação é significativamente diferente de 0. (Um coeficiente de 0 indica que não existe uma relação linear).

Dancey e Reidy (2005) apontam para uma classificação:  $r = 0,10$  até  $0,30$  (fraco);  $r = 0,40$  até  $0,6$  (moderado);  $r = 0,70$  até  $1$  (forte). Em correlações com dados de doenças respiratórias não tem um valor recomendado, neste trabalho será utilizado o valor a partir de  $0,5$  (um valor entre 0 e 1), nível como correlação significativa para avaliação do efeito das espécies tóxicas presentes na arborização urbana viária na predisposição e agravamento de doenças respiratórias das CID's que resultam em atendimentos clínicos nas diferentes unidades de atendimento de saúde pública entre os anos de 2019 a 2021 do Município com base no relatório fornecido pela Secretaria.

Após estas análises foi possível verificar quais espécies possuem correlações significativas positivas com as doenças respiratórias analisadas, utilizando estes dados para a formulação de um mapa de zonas de risco, onde será primordial em análises para tomada de decisões dos órgãos competentes.

### 3.5.3 Construção das Ferramentas SIG

#### 3.5.3.1 Buffers de espacialização

Após essas etapas, partiu-se para a elaboração do banco de dados no ambiente SIG. Este, por sua vez, foi composto por dados relativo as espécies presentes na arborização de vias públicas do município: dados disponibilizados pela saúde em relação a entrada de pacientes com sintomas respiratórios e/ou alergênicos; e as análises estatísticas através da correlação de Pearson.

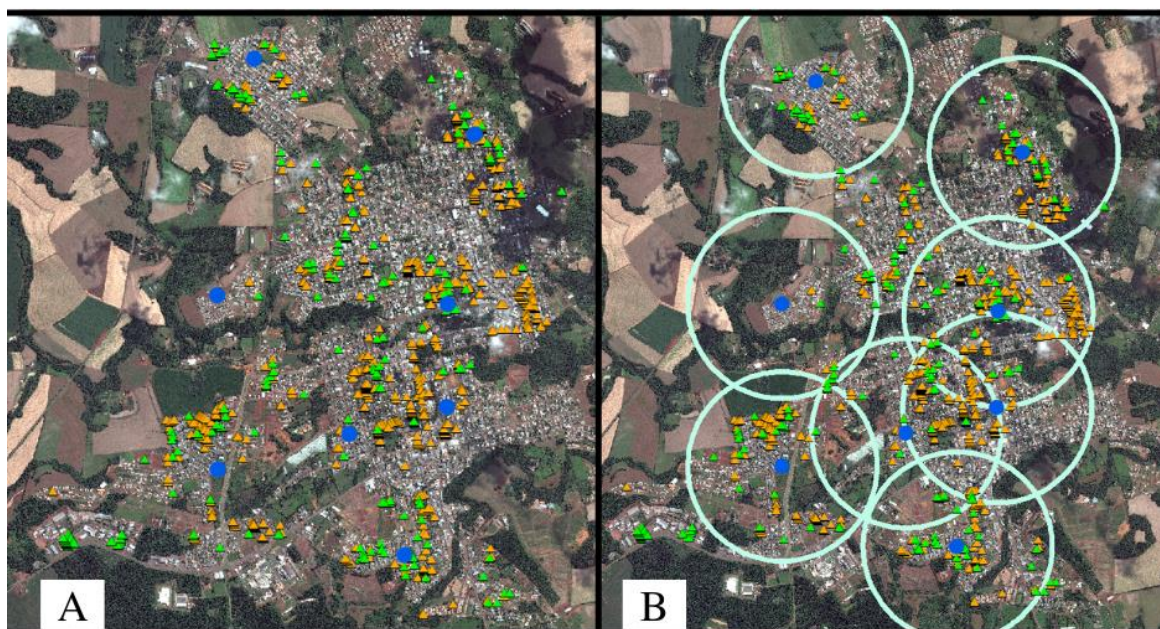
Assim, foi possível verificar a ocorrência de maior significância de espécies em relação a quantidade de entradas na unidade de saúde, bem como localização dos indivíduos arbóreos tóxicos, tendo uma diversidade de atributos, o que auxiliou na modelagem dos dados.

Para tanto, foi utilizado a ferramenta “Buffer” considerado que é um elemento útil para análise de proximidade, um tipo de análise em que os elementos geográficos são selecionados com base em sua distância de outros elementos ou células. Resultando em mapas temáticos de fácil entendimento para a população e os órgãos competentes para tomada de decisões em relação ao manejo de arborização de vias públicas em vista da presença dos exemplares com princípios tóxicos.

Após localizados todos os devidos pontos necessários para a análise, foi então utilizado a ferramenta “buffer”, esta ferramenta cria áreas ao redor das feições de ponto (as unidades de saúde), para uma distância especificada, neste trabalho foi utilizado o mesmo empregado no Plano de Arborização de Dois Vizinhos (800 metros), para quantificar as espécies presentes dentro de cada raio de abrangência.

Na figura 16, demonstra como é a distribuição das unidades de saúde sobrepostas as espécies com princípios tóxicos/ alergênicos catalogadas no Plano de Arborização. Os pontos em azul, são as unidades de saúde dos 8 bairros do município, os triângulos em verde são espécies nativas da região do Paraná com princípios tóxicos/alergênicos e os triângulos em laranja, são as espécies exóticas, que não são da região do Paraná vindas de outros lugares com princípios tóxicos/alergênicos. Os círculos próximos aos pontos em azul – unidades de saúde, são os “*buffers*”, ou seja, os raios de abrangência com uma área de 800 metros.

**Figura 16- Distribuição das Unidades de Saúde (A) e os Raios de Abrangência (B), em triângulo verde são as espécies nativas tóxicas e em triângulo laranja as espécies exóticas com princípios tóxicos ou alergênicos amostrados na Arborização Viária em Dois Vizinhos – PR.**



**Fonte: Autoria própria (2022).**

Nota-se a sobreposição em alguns buffers, mas as áreas em comum serão mantidas. Com o “*select by circle*” são selecionados desde o centro até a linha limite, classificando as espécies que se encontram dentro desta mesma área, são encontradas em destaque na tabela de atributos das espécies catalogadas como “*exóticas\_tóxicas*” e “*nativas\_tóxicas*”, foi realizado

esta separação para poder quantificar principalmente as espécies exóticas tóxicas utilizadas na arborização viária do município.

Foi repetido este mesmo processo em todos os raios e com o auxílio do programa Office Excel® 2016, separados de acordo com: as unidades de saúde, nativas, exóticas, nome científico e nome popular. Tendo o resultado de quantas e quais espécie, nativas ou exóticas, estão presentes em cada bairro – unidade de saúde.

A utilização desta ferramenta é necessária para verificar as necessidades em determinados locais, neste caso, unidades de saúde dos bairros do município de Dois Vizinhos, em um raio onde pode-se observar o alto índice de espécies exóticas e nativas tóxicas.

### 3.5.3.2 Elaboração dos mapas de zonas de risco a emissão de pólen alergênico

Junto com o mapa de localização das espécies tóxicas identificadas pelo Plano de Arborização de Dois Vizinhos – PR, foram realizados através destes, mapas de zonas de risco, que é uma representação através de cores e círculos em tamanhos diferentes onde faz a identificação de áreas no município, que neste caso, locais onde possuem maior incidência de espécies tóxicas/alergênicas e entradas de pessoas em unidades de saúde, havendo assim uma análise visual de distribuições de zonas de influência, onde será necessário para os órgãos competentes para que possam agir facilmente para encontrar uma alternativa de melhorias.

Foram considerados os valores de referência de acordo com os resultados que já foram obtidos, de acordo com as médias. Valores em Risco Doença: 1 a 40 baixo, 41 a 80 médio e acima de 80 alto; em Risco Nativas: 1 a 15 baixo, 16 a 30 médio e acima de 30 alto; em Risco Exóticas: 1 a 50 baixo, 51 a 100 médio e acima de 100 alto, demonstrado no mapa a distribuição das zonas de risco em cores padrão, sobrepostas a distribuição das espécies nativas e exóticas tóxicas/alergênicas do município.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Perfil dos atendimentos de doenças respiratórias desencadeadas por espécies arbóreas tóxicas

As CID analisadas foram: J45 – Asma, J20 – Bronquite Aguda e J018 – Outras sinusites agudas, são consideradas alergias respiratórias, de acordo com a reportagem de Fontanive (2020), ela explica que estas alergias afetam as vias aéreas, e podem ser de via aérea superior, como a rinite, rinoconjuntivite e rinosinusite crônica, ou de via aérea inferior, como a asma. Por isso, as espécies tóxicos/alergênicos que apresentam estas respostas ao sistema imunológico da população em relação a estas CID, são as consideradas no quadro 4. Neste mesmo quadro, se encontram as quantidades de espécies encontradas em 8 bairros de Dois Vizinhos, e o “Nis li”, é referente a quantidade total, tanto de CIDs e espécies tóxicas/alergênicas.

**Quadro 4- Quantidade de casos de doenças e espécies tóxicos/alergênicos por bairros em Dois Vizinhos - PR.**

Bairro	CID			Espécies Tóxicas/Alergênicas								
	J45	J20	J018	Aroeira Salsa	Cinamomo	Alfe-neiro	Aroeira Verm.	Cipreste	Junipero	Espirradeira	Plátano	Jerivá
São Francisco de Assis	3	3	9	11	1	21	0	0	0	0	0	0
Bairro da Luz	13	19	16	17	1	83	1	1	0	0	1	1
Centro Norte	9	16	3	37	6	836	2	4	3	0	2	0
Jardim da Colina	11	4	27	2	4	24	0	1	0	1	0	0
Nossa Senhora Lourdes	18	21	46	7	0	66	0	1	0	0	0	0
Sagrada Família +Upa 24 hs	81	360	48	20	2	177	0	0	0	0	0	0
Santa Luzia	33	14	20	21	1	130	2	4	0	0	0	0
Centro Sul	6	23	49	20	2	164	0	0	0	0	0	0
<b>Nis li</b>	<b>97</b>	<b>105</b>	<b>122</b>	<b>112</b>	<b>14</b>	<b>839</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

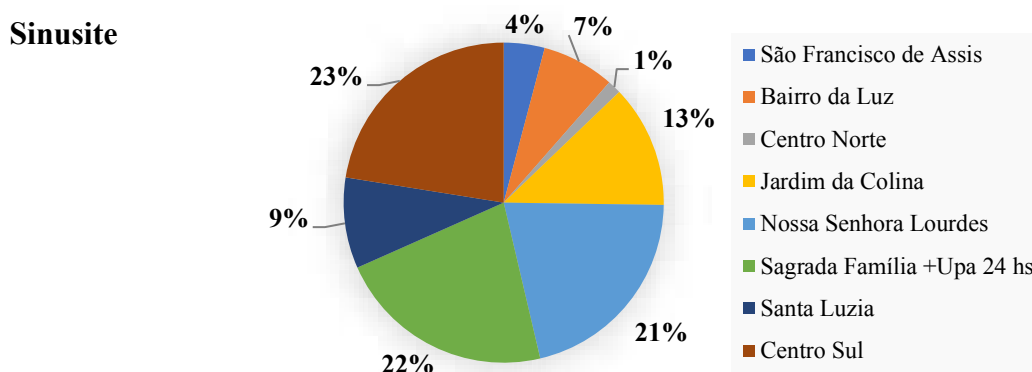
Fonte: Autoria própria (2022).

Foram levados em consideração o número total de entradas da população feminina e masculino em cada bairro, e a quantificação dos indivíduos encontrados dentro da área de abrangência de cada unidade de saúde. Os valores representados por “Nis li” são os valores total de cada coluna.

Neste mesmo quadro 4, também é possível analisar em relação as entradas da população na unidade de saúde do bairro Sagrada Família, onde está localizado a Unidade de

Pronto Atendimento (Upa 24h), são valores consideráveis altos, comparados as outras unidades, por atender grande parte das urgências e emergências do município.

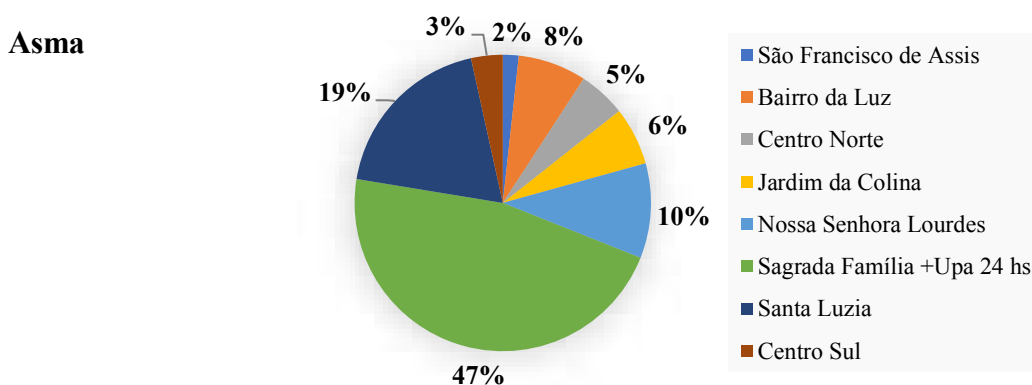
**Gráfico 1 – Entradas de pacientes com a CID J018 – Outras sinusites agudas em cada Unidade de Saúde de Dois Vizinhos – PR.**



**Fonte: Autoria própria (2022).**

Em relação a Sinusite, teve maior incidência no bairro Centro Sul (23% das entradas), e logo depois no bairro Sagrada Família (22% das entradas) e o bairro Nossa Senhora de Lourdes (21% dos casos).

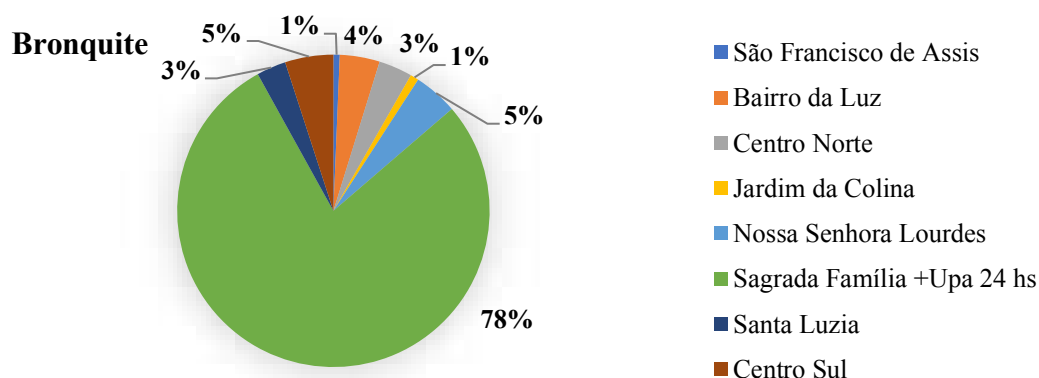
**Gráfico 2 – Entradas de pacientes com a CID J45 – Asma em cada Unidade de Saúde de Dois Vizinhos – PR.**



**Fonte: Autoria própria (2022).**

Os casos de Asma, teve maior incidência no bairro Sagrada Família (47% das entradas), logo depois no bairro Santa Luzia (19% das entradas) e o bairro Nossa Senhora de Lourdes (10% dos casos).

**Gráfico 3 – Entradas de pacientes com a CID J20 – Bronquite aguda em cada Unidade de Saúde de Dois Vizinhos – PR.**



**Fonte: Autoria própria (2022).**

Já os casos de Bronquite, tiveram maior incidência no bairro Sagrada Família (78% das entradas), logo depois o bairro Centro Sul (5% das entradas) e o bairro da Luz (4% das entradas).

Confirmando que tem maior procura do pronto atendimento do município, e também valores consideráveis de entradas nas unidades de saúde do bairro Nossa Senhora de Lourdes, para os casos de Asma e Sinusite.

Através desta quantificação, foi possível verificar se há correlação entre as espécies tóxicos/alergênicas e as doenças respiratórias. As CID consideradas neste estudo de caso são inflamações crônicas que atacam as vias aéreas, onde são consideradas pessoas de todas as idades, e que são influenciáveis pelo ambiente, seja pelo clima, ou até mesmo por estas espécies onde seu princípio tóxico é respiratório.

**Quadro 5 - Resultados da Correlação de Pearson (r) – CID (Asma, Bronquite e Sinusite) em relação as espécies tóxicas/alergênicas presentes na arborização viária de Dois Vizinhos – PR.**

Doença	Aroeira Salsa	Cinamomo	Alfeneiro	Aroeira vermelha	Cipreste	Junipero	Espirradeira	Platano	Jerivá
Asma	0,72	0,64	0,61	0,62	0,62	0,37	0,39	0,46	0,41
Bronquite	0,17	0,12	0,12	-0,02	-0,02	-0,01	0,0	-0,01	0,0
Sinusite	0,81	0,76	0,67	0,60	0,67	0,39	0,58	0,50	0,5

**Fonte: Autoria própria (2022).**

Primeiramente, os valores que se encontram em vermelho são por se encontrarem sem correlação significativa, ou seja, não atingiram valores igual ou superior a 0,5, as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. Sendo necessário a investigação por outros meios. Os valores em azul, com correlação significativa positiva, as duas variáveis possuem correlação linearmente entre si.



As espécies Aroeira Salsa, Cinamomo, Alfeneiro, Aroeira Vermelha, Cipreste – é possível observar que possuem correlação significativamente positiva as doenças respiratórias: Asma e Sinusite, e tendo correlação não estatisticamente significativa inversa em relação a doença respiratória – Bronquite, ou seja, a medida em que aumenta o número de indivíduos, mas não aumenta o número de atendimentos desta doença.

A CID – J20 Bronquite aguda, não teve correlações significativas com as espécies, mas não deve ser desconsiderada, por se tratar de uma doença respiratória que sofre com a influência do ambiente necessita atenção igual, pois o município sofre com baixas temperaturas, o pólen das árvores e os poluentes atmosféricos onde os responsáveis são os carros, e as indústrias. Dois Vizinhos possui o maior complexo agroindustrial alimentício da América Latina, e uma indústria de fabricação de jeans.

Em Foz do Iguaçu – PR, Teixeira (2011) comenta que as espécies arbóreas exóticas utilizadas na arborização viária que podem causar intoxicações de efeitos alucinógenos, vômitos, diarreias e até mesmo óbito em casos mais graves, por ingestão; dentre estas espécies, a espécie arbórea é o *Ligustro lucidum*, encontrado em grande número nas vias urbanas de Dois Vizinhos – PR. Além de ser visualizado em diversos outros trabalhos a presença marcante desta espécie por Pato Branco, Francisco Beltrão, Itapejara D' Oeste, Ampére, Mariópolis, Curitiba, dentre outras.

A parte da planta que induz a maior parte dos sintomas de doença alérgica é o pólen, o mesmo que está presente no ambiente externo que dependendo da época acaba se tornando para algumas pessoas um caso grave de alergia quando há níveis elevados de pólen no ar.

A espécie *Platanus hispanica*, foi comentado por dois trabalhos em Portugal, onde realizaram um estudo de acordo com o pólen encontrado na atmosfera (5%), e a relação com os fatores de insolação e radiação global onde apresentaram correlação positiva em relação a humidade relativa, a precipitação e o número de dias de chuva. É realizado este estudo justamente para ver a relação da aerobiologia regional se é influenciada pela meteorologia, influenciando na saúde da população, chamando de Calendário Polínico, onde permitem conhecer os principais tipos polínicos presentes na atmosfera e a distribuição ao longo do tempo, onde os mesmos são utilizados por unidades de saúde (FERRO et al., (2015); CAEIRO et al., (2015).

A espécie Junipero, é a única espécie observada que não possui correlações estatística significativa inversa as três doenças respiratórias analisadas, pois nas correlações mostrou-se valores menores que 0,5, isso se deve por conta de possuir somente 3 espécies no município.

J018 – Outras sinusites agudas, teve maior correlação entre as espécies por decorrência de possuir maiores casos no município, sendo uma doença respiratória resultado de infecções virais, bacterianas ou fúngicas, alergias ou problemas do sistema imunológico, vem habitualmente acompanhado da rinite.

#### 4.2 Estudo da relação entre atendimentos em unidades de saúde e a presença de espécies tóxicas nas vias públicas dos bairros analisados

Foram quantificados os valores das doenças respiratórias e das espécies encontradas por bairros, assim podendo classificar em 3 níveis de risco: baixo (1), médio (2) e alto (3).

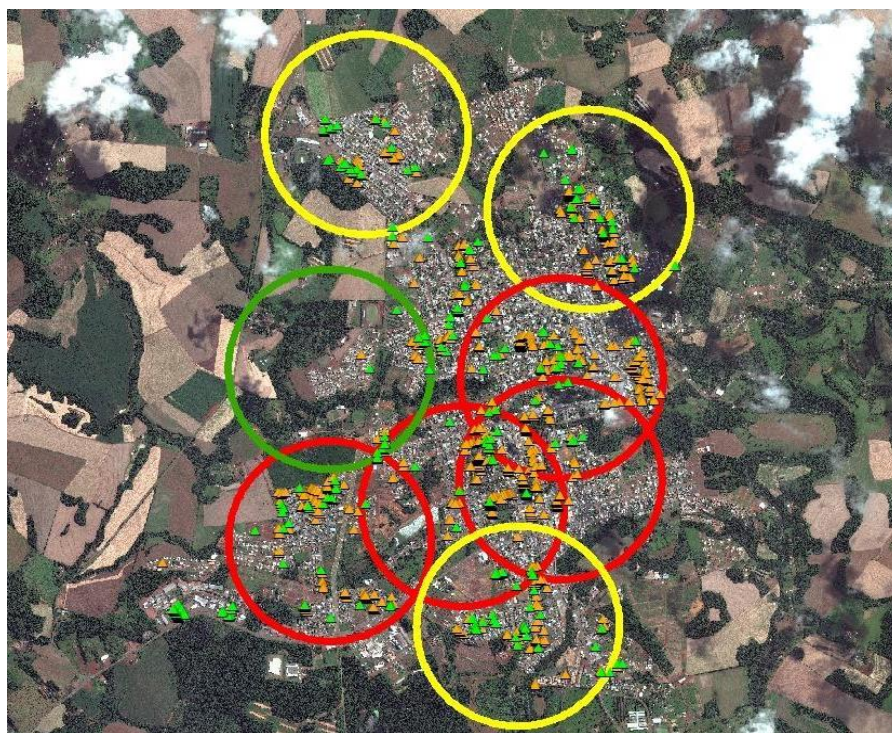
**Quadro 6-Tabela de Atributos considerada para a realização do Mapa de Zonas de Risco de Dois Vizinhos – PR.**

<b>Posto Saúde</b>	<b>Doenças</b>	<b>Nativa Tóx.</b>	<b>Exótica Tóx.</b>	<b>Risc. Doença</b>	<b>Risco Nativa</b>	<b>Risco Exótic.</b>	<b>Média Risc.</b>
<b>Santa Luzia</b>	67	31	142	2	3	3	<b>3</b>
<b>UPA+Sagrada Família</b>	489	42	213	3	3	3	<b>3</b>
<b>Jardim da Colina</b>	42	27	40	2	2	1	<b>2</b>
<b>Bairro da Luz</b>	48	23	95	2	2	2	<b>2</b>
<b>Cidade Norte</b>	28	95	942	1	3	3	<b>3</b>
<b>São Francisco de Assis</b>	15	16	25	1	1	1	<b>1</b>
<b>Centro Sul</b>	78	35	219	2	3	3	<b>3</b>
<b>Nossa Senhora de Lourdes</b>	85	38	79	2	3	2	<b>2</b>

Fonte: Autoria própria (2022).

Através da correlação de Pearson e dos raios de abrangência de cada unidade de saúde, foi realizado o mapa de zonas de risco no programa ArcGis, como tabela de atributos, onde cada foi utilizado a distribuição da coloração através da média de risco por bairro (figura 17).

**Figura 17- Mapa de Zonas de Risco de acordo com os Raios de Abrangência das Unidades de Saúde de Dois Vizinhos – PR, referente as espécies com Princípios Tóxicos/Alergênicos amostrados na Arborização viária de Dois Vizinhos - PR.**



**Fonte: Autoria própria (2022).**

Como dito anteriormente, agora podendo visualizar melhor de acordo com as cores das zonas de risco, a maior concentração de espécies se encontram nos bairros: Sagrada Família, Santa Luzia, Centro Norte e Centro sul, tendo esta classificação por apresentar alto índice de exóticas tóxicas, causando alteração no meio em que vivem, causando impacto as outras espécies, ao meio ambiente e a população.

Por se tratar de bairros onde se concentra o comércio local, e a principal indústria do município e onde a maior parte da população trabalha, é necessária uma atenção maior por parte das organizações visando uma qualidade de vida para a população, para a avifauna local e no embelezamento das vias urbanas.

O bairro São Francisco, foi o único considerado de baixo risco, por se tratar de um bairro novo onde ainda está sendo feito a arborização viária.

### **4.3 Proposições de manejo dos exemplares tóxicos nos bairros e vias avaliados**

Foram amostradas 2.350 espécies florestais com princípios tóxicos/alergênicos em Dois Vizinhos (sendo 2.058 espécies dentro do raio de abrangência das unidades de saúde), distribuídas em 11 famílias.

A família botânica que apresentou destaque em número de espécies foram a Moraceae, e a família com maior frequência de indivíduos foi a Oleaceae, com uma única espécie (*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton) que possui 1.032 indivíduos, 73% do total de espécies tóxicas/alergênicas, sendo um problema na arborização viária, pois além de ser considerado com uma planta tóxica por produzir pólen alergênico (Cariñanos e Casares-Porce, 2011), em diversos estudos encontrados na literatura é notória a utilização dessa espécie na arborização urbana, é encontrada facilmente pelas cidades vizinhas de Dois Vizinhos, sendo uma espécie que não é nativa do Brasil e está na lista das consideradas invasoras, além de mostrar pelas análises feitas pelo Plano de Arborização, onde em sua maioria apresentaram problemas em relação a sua fitossanidade, sendo necessária a substituição por outras de porte semelhante e úteis a avifauna e a população.

Com o auxílio do Plano de Arborização do município, item primordial para tomada de decisões, pois nele contem levantamento das espécies encontradas no município, em relação a sua fitossanidade, e das condições de risco de queda total ou parcial da unidade amostral. A substituição deve ser preferencialmente, por espécies nativas regionais e com genética de populações adaptadas a condições edafoclimáticas semelhantes às de Dois Vizinhos-PR.

Deverá ser feita de acordo com as necessidades e as áreas de alto risco demonstrados no mapa de zonas de risco, e a adoção destas práticas nos bairros novos no município, fazendo com que seja necessário a presença preferencialmente de espécies adequadas para o meio urbana e nativas da região.

O uso de espécies nativas são prioridade em um planejamento da arborização das vias públicas de um município, pois seu uso diminui os riscos de desequilíbrio com o meio ambiente. Os usos das espécies nativas contribuem com as funções ambientais e fortalecer o paisagismo local e a valorização destas espécies (LOCASTRO, 2017).

Juntamente com a lista de espécies indicadas para a arborização urbana encontradas no Plano de Arborização, a opinião da população também é importante, pois é na frente de sua residência que será plantada e lá onde será “cuidada” por cada um.

## 5. CONCLUSÃO

Através deste estudo, pode-se observar que o município de Dois Vizinhos - PR, apresenta em sua arborização urbana uma grande quantidade de espécies exóticas (49%) em relação as espécies nativas (51%), ou seja, o município não possui uma diversidade arbórea satisfatória e equilibrada, e destas, 2.350 são espécies arbóreas com princípios tóxicos/alergênicos, sendo elas nativas e exóticas.

As espécies utilizadas na arborização devem ser desprovidas de princípios tóxicos ou elementos suscetíveis que causam reações alérgicas nos seres humanos e nos animais, neste sentido, recomenda-se a substituição gradativamente dessas espécies com presença de princípios tóxicos ou alérgicos por espécies mais adequadas às condições da arborização do município.

O fator preocupante é que muitas das espécies com princípios tóxicos/ alergênicos podem ser encontradas dentro de residências, em muros, ruas, praças públicas, canteiros, jardins, calçadas, pátios escolares, entre outros. Sendo necessário encontrar soluções para diminuir as estatísticas que relatam doenças causadas por intoxicação por plantas. Sendo necessário a elaboração de um programa de conscientização sobre o uso de plantas tóxicas nas cidades, tanto para os moradores quanto às empresas que desenvolvem projetos de arborização de praças públicas e escolas, já que as intoxicações por plantas acontecem geralmente por desconhecimento do potencial tóxico das espécies.

As espécies que maior apresentaram correlação significativa positiva em relação as doenças respiratórias na população Duozinhense são as espécies Aroeira Salsa, Aroeira Pimenteira, Cinamomo, Alfeneiro e Cipreste. A espécie mais encontrada no município é o Alfeneiro, com 1.032 indivíduos. São espécies que apresentam potencial tóxico/alergênico a população e são as que primeiramente devem ser levadas em consideração em sua substituição.

A única doença respiratória que não teve correlação significativa, é a CID – J20 Bronquite aguda (78% de entrada foi na Unidade de Saúde do bairro Sagrada Família), não devendo ser desconsiderada, e sendo necessário maior análise desta doença respiratória no município.

O Plano de Arborização de Dois Vizinhos que foi aprovado pelo Ministério Público do Paraná, e é uma ótima ferramenta, pois possui espécies que não são indicadas e espécies indicadas para o município, de acordo com o clima e o bioma, possui também resultados das análises feitas com a população, verificando espécies que gostariam de ter em frente a sua

residência, tendo que levar em consideração pois quem é diretamente atingido com os benefícios das espécies são os moradores próximos a espécie e os mesmo que acabam cuidando.

Necessário que junto a implementação do Plano, que os órgãos competentes de planejamento urbano, façam parcerias com os viveiros da região, levando o conhecimento sobre as espécies exóticas e espécies exóticas tóxicas, evitando a comercialização das mesmas para dentro do meio urbano e dando preferência para as espécies nativas da região.

Através deste trabalho também foi possível o conhecimento de diversos estudos na área, envolvendo a saúde e o meio florestal, sendo necessário maiores estudos para facilitar até mesmo em análises clínicas com doenças respiratórias, como por exemplo o uso de calendário Polínico, onde permitem conhecer os principais tipos polínicos presentes na atmosfera e a distribuição ao longo do tempo, agilizando nos diagnósticos e tratamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AROLA, P. **Árboles con alma: cinamomo – melia (melia azedarach)**. Barcelona, 2011. *E-book*. Disponível em: [www.arboles-con-alma.blogspot.com/2011/05/cinamomo-melia-melia-azedarach.html](http://www.arboles-con-alma.blogspot.com/2011/05/cinamomo-melia-melia-azedarach.html). Acesso em: 09 dez. 2022.
- ALVAREZ, C. A.; STAPE, José L.; SENTELHAS, Paulo C.; GONÇALVES, José L. de M.; SPAROVEK, Gerd. **Köppen's climate classification map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift*. v. 22, n. 6, 2014, p.711–728.
- ANDRADE FILHO, A.; CAMPOLINA, D.; DIAS, M. B. **Toxicologia na prática clínica**. Belo Horizonte: Folium, 2001.
- BACKES, A.; NARDINO, M. **Árvores, arbustos e algumas lianas nativas no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Ed. da UNISINOS, 1998. 202 p.
- Brasil (2001). Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001: **Estatuto da Cidade**. Recuperado em 15 março, 2015, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm).
- BRAGA, A. et al., **Poluição atmosférica e saúde humana**. Revista USP, n.51, p. 58-71, São Paulo, 2001.
- BONAMETTI, João H. Arborização Urbana. **Terra e Cultura**, Curitiba, ano XIX, n. 36, jan/jun 2003. p. 51-55.
- BIZ, Suzamara. **Inventário do patrimônio arbóreo do Bairro Centro Norte da cidade de Dois Vizinhos- PR** – Dois Vizinhos: [s.n], 2014. 93 f.;il.
- BVS - Ministério da Saúde - **Dicas em Saúde**. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/260\\_qualidade\\_de\\_vida.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/260_qualidade_de_vida.html). Acesso em: 18 maio. 2021.
- BRUN, F. G. K.; LINK, D.; BRUN, E. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.1, p 117-127, 2007.
- CABRAL, Pedro I.D.; ARBORIZAÇÃO URBANA: PROBLEMAS E BENEFÍCIOS. Instituto de Pós-graduação - Ipog Ipameri-go: **Revista Especialize On-line Ipog**, v. 01/2013, n. 006, dez. 2013. Disponível em: <https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n6-2013/arborizacao-urbana-problemas-e-beneficios/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- Cardiff Park, 2015. Platanus X hispanica at Roath Park Pleasure Garden. Disponível em: <http://www.cardiffparks.org.uk/trees/roathpark-pleasure/platanus-x-hispanica.php>. Acessado em: 09 dez. 2022.
- CAEIRO, E *et al.* **Calendário polínico da região de Entre Douro e Minho (Noroeste de Portugal)**. In: 36ª REUNIÃO ANUAL DA SPAIC, Coimbra - POR. Revista Portuguesa de Imunoalergologia, 2015. p. 23-81. Disponível em:

<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/20248/1/imunoterapia-e-imunomodulacao-na-pratica-clinica.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

CEMIG. Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. São Paulo: Embrapa, 2011.

CORDOVEZ, Juan. C. G.; I SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO. **GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA DE GESTÃO URBANA**. Aracaju - Se: Anais, 2002.

COUTRO, Eduardo Matheus. MIRANDA, Gabriel de Magalhães. Levantamento da arborização urbana de Irati – PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes. In: **Revista eletrônica. Lato Sensu** – ano 2, nº 1, julho de 2007.

DA SILVA, C. H. D. **Plano Diretor: teoria e prática**. São Paulo: Saraiva, 2008;  
EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Embrapa: Rio de Janeiro, 2006, 306 p.

DANCEY, C. & REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: Usando SPSS para Windows**. Porto Alegre, Artmed, (2006)

FARINA, F. C. **Abordagem sobre as técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana**. Cadernos EBAPE.BR, v. 4, n. 4, p. 01-13, dez. 2006.

DB – Diagnósticos do Brasil, 2022. **IgE Específico (tx1 ao 9)**. Disponível em: [gde.diagnosticodobrasil.com.br/GDE\\_Home/DetalheDoExame.aspx?ValorReferenciaId=40869917&ExameId=APTX1](http://gde.diagnosticodobrasil.com.br/GDE_Home/DetalheDoExame.aspx?ValorReferenciaId=40869917&ExameId=APTX1). Acesso em: 19 nov. 2022.

FERRO, R. *et al.* **Calendário polínico da região da Grande Lisboa (Oeste de Portugal)**. In: 36ª REUNIÃO ANUAL DA SPAIC, Coimbra - POR. Revista Portuguesa de Imunoalergologia, 2015. p. 23-81. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/20248/1/imunoterapia-e-imunomodulacao-na-pratica-clinica.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

FERRAZ, M. V. Inventário das árvores urbanas da cidade de Registro-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba-SP, v. 7, n. 2, p. 80-88, 2012.

FERREIRA, Josângela de Jesus. **Métodos de valoração de árvores urbanas aplicados ao município de Dois Vizinhos - PR**. 2019. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019. Disponível em: < <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/15625> > Acesso em: 12 de maio de 2021.

FLEURY – Medicina e Saúde, 2022. **IgE Específico (tx1 ao 9)**. Disponível em: <https://www.fleury.com.br/medico/exames/ige-especifico-tx7-polens-de-arvores-soro>. Acesso em: 19 nov. 2022.

Floridata Planta Profile, 2022. **Schinus terebinthifolius**. Disponível em: [floridata.com/plant/622](http://floridata.com/plant/622). Acessado em: 09 dez. 2022.



FRANCO, I. J.; FONTANA, V. L. **Ervas & plantas: a medicina dos simples**. Erechim: Imprimax, 1997. 177 p.

FONTANIVE, S. **O Martírio da Primavera**: alergias são uma resposta exagerada do sistema imunológico desencadeada pelo contato com alérgenos em pessoas com predisposição genética. Entenda como elas podem influenciar na vida de quem convive com a doença. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/sextante/o-martirio-da-primavera/>. Acesso em: 08 nov. 2022.

GALLON, R.; MASCARENHAS, A. R. P.; SOTOLANI, L.; DEMARQUI, E. N.; BARROS, L. M. O. **Cadastramento da arborização presente em loteamentos no município de Sinop-MT. Anais...** IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife - PE, 06-09 de maio de 2012.

GRAZIANO, Taís T. **Viveiros municipais**. Departamento de horticultura – FCAVJ – UNESP. Notas de aula, 1994.

HOPPE, J. M. Et al. **Estimativa de biomassa em povoamento de platanus x acerifolia (aiton) willd. Estabelecido no município de Dom Feliciano, RS**. Santa Maria: Ciência Florestal, v. 16, n. 4, 28 out. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/KZzsN45WnYsp7GqwBGWTwVg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 nov. 2022.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/dois-vizinhos/panorama>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Portaria IAP nº 059, de 15 de abril de 2015 - reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná**. Curitiba, 2015. Disponível em: [http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-04/folder\\_web\\_geral.pdf](http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/folder_web_geral.pdf). Acesso em: 03 abr. 2021.

ITCG. **Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9#>>> Acesso em 03 de maio de 2021.

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. **Aplicação do SIG na arborização viária – unidade amostral em Curitiba-PR. Anais...** III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife - PE, 27-30 de julho de 2010.

LIRA, E. S. **Diagnóstico da arborização urbana na área central de Corumbá/MS**. In: ENEPEX: ENCONTRO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO. Anais. Corumbá: UEMS/UFGE, 2014.

LOCASTRO, J.K. et al. **Evaluation of sustainable use of urban afforestation in Cafeara city, Paraná state**. Ciênc. Florestal, v. 27, n. 2, p. 549-556, 2017.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Manual de Identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992.

LORENZI, H. et al. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas** - Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro, J. Olympio, 1981;

Maricato, E. Para entender a crise urbana. CaderNAU- Caderno do Núcleo de análises urbanas –FURG – Universidade Federal do Rio Grande, 8(1), 11-22, 2015.

MATOS, F. J. A.; LORENZI, H; SANTOS, L. F. L; MATOS, M. E. O; SILVA, M. G. V.; MELO, Elisabete da Silva. **Plantas tóxicas: uma visão dentro do paisagismo**. 2018. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul, Florianópolis - Sc, 2018.

MENGUE, S.S. et al., Uso de plantas medicinais na gravidez. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.11, n.1, p.21-5, 2001.

MILLÉO, Amanda. **Jovem morre em Curitiba por complicações da sinusite; veja quando a doença é fatal**. Gazeta do Povo, 19 jun. 2018. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/viver-bem/saude-e-bem-estar/jovem-com-sinusite-morre-em-curitiba-complicacoes-da-infeccao/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006. 23 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças respiratórias crônicas** / Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 160 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica, n. 25).

MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. 2a Edição. Curitiba: MP-PR, 2018.

MONSENY, A.M. et al. **Poisonous plants: an ongoing problem**. **Anales de Pediatría**, v.85, n.2, p.347-353, 2015.

MOURA, A. C., & DE MATTOS FREIRE, G. J. O papel do cadastro territorial multifinalitário nas políticas públicas de planejamento e gestão urbana como apoio a instrumentos do estatuto da cidade. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.2, n.65, p. 315-325, 2013.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. São Paulo, SP: Humanitas, 2001; OLIVEIRA et al., **Taxa de mortalidade por asma de acordo com os atestados de óbito nos moradores em Cascavel/PR no período de jan/05 a dez/09 - 2010**. Disponível em: [http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/\\_sopterj\\_redesign\\_2017/\\_revista/2010/n\\_01-02/03](http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2010/n_01-02/03). Acesso em: 14 nov. 2022.

Plants **California Poison Control System (CPCS)** – 2019. Disponível em: <<https://calpoison.org/topics/plant>>. Acesso em: 6 abr. 2021.

Plant Right, 2022. **Ligustrum lucidum**. Disponível em: [plantright.org/watch/ligustrum-lucidum/](http://plantright.org/watch/ligustrum-lucidum/). Acesso em: 09 dez. 2022.

PREFEITURA DE DOIS VIZINHOS – PR. **Portal da Transparência**. Disponível em: <<https://www.doisvizinhos.pr.gov.br/p/portal-da-transparencia#covid>>. Acesso em: 01 maio. 2021.

Reiman Gardens – Iowa State University, 2022. **Juniperus chinensis 'Sea Green' \_0231**. Disponível em: [www.reimangardens.com/2016/12/planting-winter-interest/juniperus-chinensis-sea-green\\_0231/](http://www.reimangardens.com/2016/12/planting-winter-interest/juniperus-chinensis-sea-green_0231/). Acesso em: 09 dez. 2022.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica, Uberlândia**, v.1, n.1, p.224-237, 2009.

RIBEIRO, Flávia Alice Borges Soares. Arborização Urbana em Uberlândia: Percepção da população. **Revista da Católica, Uberlândia**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

RODRIGUES, Tânia Donizetti. et al. Concepções sobre arborização urbana de moradores em três áreas de Pires do Rio – GO. **REA – Revista de Estudos Ambientais (online)**. V. 12, nº 2, p. 47-67, jul./dez./ 2010. Acesso em: 10 out. 2020.

ROTTA, E. **Identificação dendrológica do Parque Municipal da Barreirinha, Curitiba, PR (baseada em características macromorfológicas)**. 1977. 271 f. Tese (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Saúde e Bem-Estar, 2020. **Alergia aos Pólen**s. Disponível em: [Alergia aos pólens - sintomas, diagnóstico, tratamento, prevenção \(saudebemestar.pt\). Acesso em: 19 nov. 2022.](http://saudebemestar.pt)

SERVIÇO NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO FARMACOLÓGICAS (SINOTOX). **Plantas tóxicas**. Disponível: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/plantas-toxicas>. Acesso em: 3 abr. 2021.

SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M. **Emprego da Arborização na Melhoria do Conforto Térmico nos Espaços Livres Públicos**. In: REVSBAU, Piracicaba – SP, v.4, n.4, p.1-16, 2009.

SILVA, J. X. da. Metodologia de Geoprocessamento. **Revista de Pós-Graduandos em Geografia**, Rio de Janeiro, ano 1, v. 1, p. 25-34, 1997.

SINHA, S. N.; BISWAS, K. A concise review on Nerium oleander L. - An important medicinal plant. **Tropical Plant Research An International Journal**, p. 408-412, 28 jul. 2016. Disponível em: <https://www.tropicalplantresearch.com/archives/2016/vol3issue2/23.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2022.

SOARES, M.P.S.; CORRÊA, C.L.; ZAMBRONE, F. A. D. Periódicos sobre toxicologia: uma visão geral e de disponibilidade. **Revista Brasileira de Toxicologia**, Campinas-SP, v. 20, p. 29-37, 2007.

SOUSA, M. P.; **Plantas Tóxicas: Estudo de Fitotoxicidade Química de Plantas Brasileiras.**, São Paulo, instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2011.

SOUZA, A. R. C.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; FERRAZ, R. C.; SCHWAB, N. T.; SOUZA, G. R. C.; PINTO, L. M. Identificação das espécies ornamentais nocivas na arborização urbana de Santiago/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba-SP**, v. 6, n. 2, p. 44-56, 2011.

TEIXEIRA, C. **Aspectos da arborização urbana em vias públicas da região de Foz do Iguaçu-PR**. 2011. 100 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Faculdade Dinâmica das Cataratas, Foz do Iguaçu, 2011.

VASCONCELOS, J. et al. Plantas tóxicas: conhecer para prevenir. **Revista Científica da UFPA**, v.7, n.1, p.1-10, 2009.

Viveiro Ciprest – Plantas Nativas e Exóticas, 2019. **Coqueiro Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*)**. Disponível em: [www.ciprest.blogspot.com/2019/10/coqueiro-jeriva-syagrus-romanzoffiana.html](http://www.ciprest.blogspot.com/2019/10/coqueiro-jeriva-syagrus-romanzoffiana.html). Acesso em: 09 dez. 2022.

UTAD - Jardim Botânico, 2022. ***Cupressus sempervirens* L.** Disponível em: [Cupressus sempervirens L. 'Stricta' - 171469 - Biodiversidad Virtual / Plantas](https://www.biodiversityvirtual.com/plantas/Cupressus%20sempervirens%20L.%20%27Stricta%27-171469) Acesso em: 19 nov. 2022.

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa, 2022. **Programa de Arborização Urbana – Aroeira Salsa**. Disponível em: [sites.unipampa.edu.br/programaarborizacao/aroeyrasalsa](http://sites.unipampa.edu.br/programaarborizacao/aroeyrasalsa). Acessado em: 09 dez. 2022.

ZILLER, Sílvia R.; ZENNI, Rafael D.; DECHOUM, Michele de Sá. **Espécies Exóticas Invasoras na Arborização Urbana: Problemas E Soluções**. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2007, Vitória - Es. Anais [...], 2007. p. 1-18.

**ANEXOS**

**ANEXO A** – Dados repassados pela Secretária de Saúde, referentes aos CID de 01 de janeiro de 2019 até o dia 30 de dezembro de 2021, separados por unidade e por gênero de acordo com a quantidade registrada em cada unidade de saúde de Dois Vizinhos – PR.

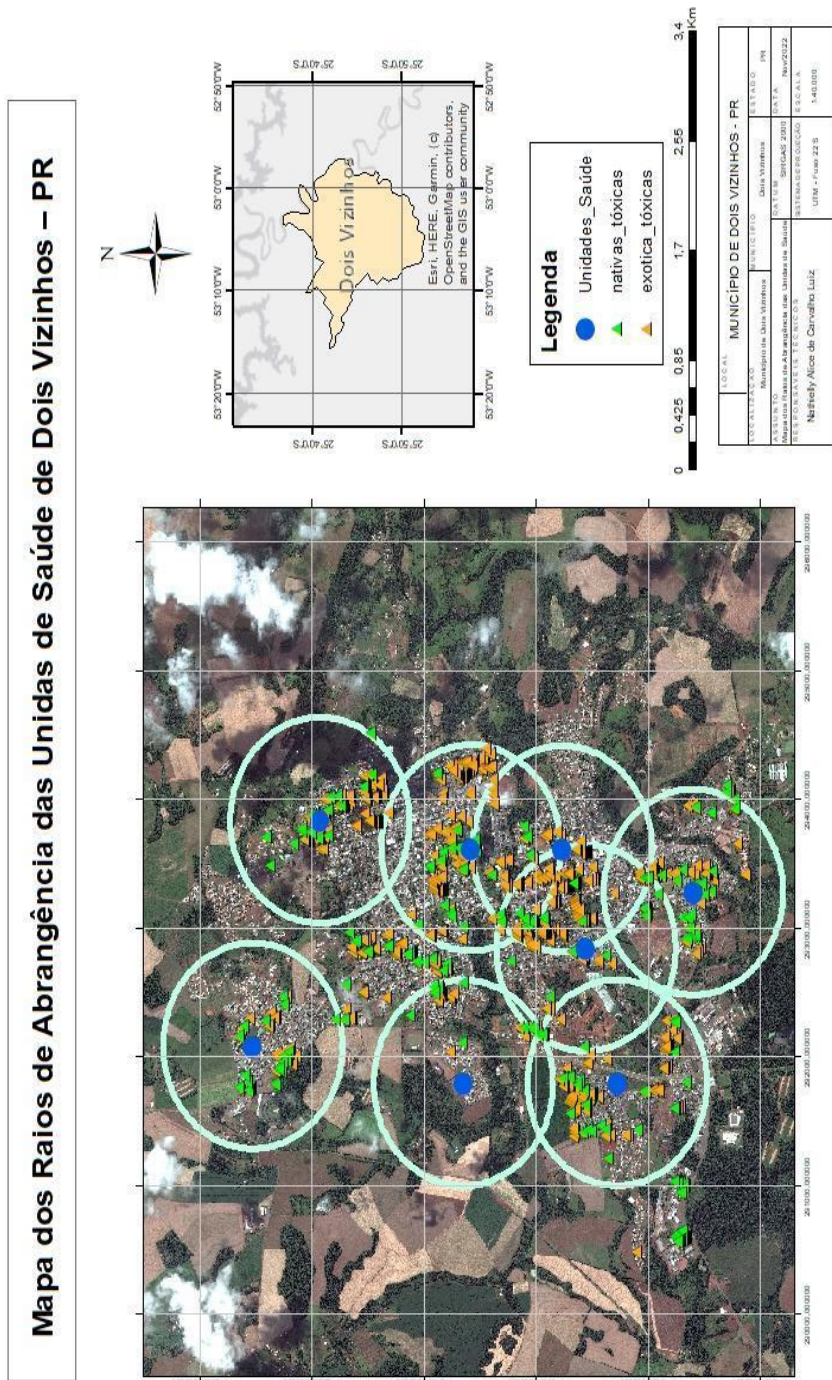
<b>Unidade</b>	<b>Nome da Unidade</b>	<b>Sexo</b>	<b>CID</b>	<b>Nome da Cid</b>	<b>Quantidade</b>
94	Esf São Francisco de Assis	Masculino	J45	Asma	1
94	Esf São Francisco de Assis	Masculino	J20	Bronquite Aguda	2
94	Esf São Francisco de Assis	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	3
94	Esf São Francisco de Assis	Feminino	J45	Asma	2
94	Esf São Francisco de Assis	Feminino	J20	Bronquite Aguda	1
94	Esf São Francisco de Assis	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	6
34	Nis li	Masculino	J45	Asma	44
34	Nis li	Masculino	J20	Bronquite Aguda	47
34	Nis li	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	37
34	Nis li	Feminino	J45	Asma	53
34	Nis li	Feminino	J20	Bronquite Aguda	58
34	Nis li	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	85
40	Psf Bairro da Luz	Masculino	J45	Asma	5
40	Psf Bairro da Luz	Masculino	J20	Bronquite Aguda	9
40	Psf Bairro da Luz	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	3
40	Psf Bairro da Luz	Feminino	J45	Asma	8
40	Psf Bairro da Luz	Feminino	J20	Bronquite Aguda	10
40	Psf Bairro da Luz	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	13
69	Psf Cidade Norte	Masculino	J45	Asma	5
69	Psf Cidade Norte	Masculino	J20	Bronquite Aguda	7
69	Psf Cidade Norte	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	1
69	Psf Cidade Norte	Feminino	J45	Asma	4
69	Psf Cidade Norte	Feminino	J20	Bronquite Aguda	9

69	Psf Cidade Norte	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	2
8	Psf Jardim da Colina	Masculino	J45	Asma	5
8	Psf Jardim da Colina	Masculino	J20	Bronquite Aguda	1
8	Psf Jardim da Colina	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	6
8	Psf Jardim da Colina	Feminino	J45	Asma	6
8	Psf Jardim da Colina	Feminino	J20	Bronquite Aguda	3
8	Psf Jardim da Colina	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	21
9	Psf Nossa Senhora de Lourdes	Masculino	J45	Asma	8
9	Psf Nossa Senhora de Lourdes	Masculino	J20	Bronquite Aguda	11
9	Psf Nossa Senhora de Lourdes	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	18
9	Psf Nossa Senhora de Lourdes	Feminino	J45	Asma	10
9	Psf Nossa Senhora de Lourdes	Feminino	J20	Bronquite Aguda	10
9	Psf Nossa Senhora de Lourdes	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	28
55	Psf Sagrada Família	Masculino	J45	Asma	3
55	Psf Sagrada Família	Masculino	J20	Bronquite Aguda	1
55	Psf Sagrada Família	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	4
55	Psf Sagrada Família	Feminino	J45	Asma	3
55	Psf Sagrada Família	Feminino	J20	Bronquite Aguda	4
55	Psf Sagrada Família	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	3
7	Psf Santa Luzia	Masculino	J45	Asma	20
7	Psf Santa Luzia	Masculino	J20	Bronquite Aguda	6
7	Psf Santa Luzia	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	2
7	Psf Santa Luzia	Feminino	J45	Asma	13
7	Psf Santa Luzia	Feminino	J20	Bronquite Aguda	8
7	Psf Santa Luzia	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	18
179	Psf Sul	Masculino	J45	Asma	2

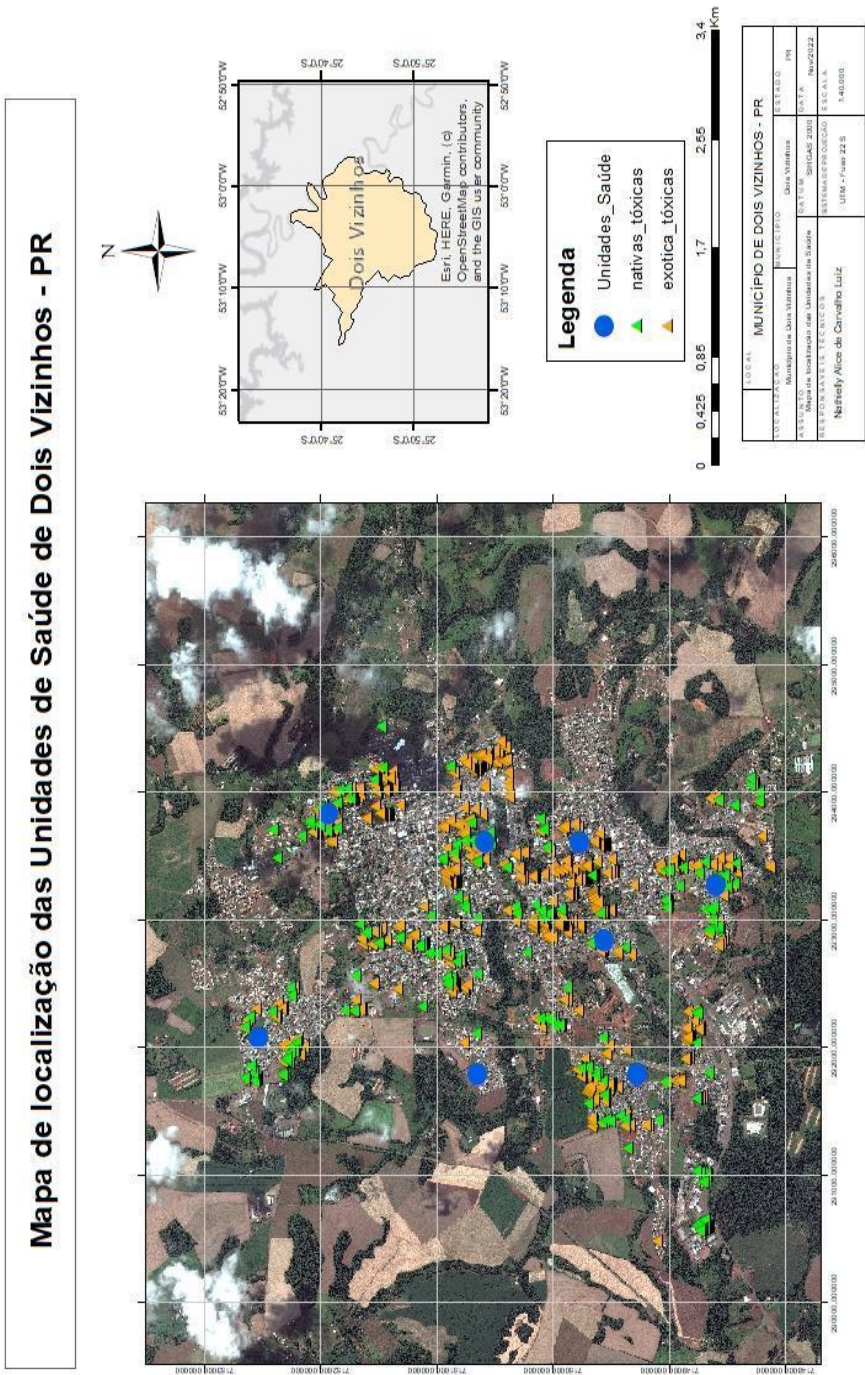
179	Psf Sul	Masculino	J20	Bronquite Aguda	10
179	Psf Sul	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	12
179	Psf Sul	Feminino	J45	Asma	4
179	Psf Sul	Feminino	J20	Bronquite Aguda	13
179	Psf Sul	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	37
350	Upa 24 Horas/Sagrada Família	Masculino	J45	Asma	37
350	Upa 24 Horas/Sagrada Família	Masculino	J20	Bronquite Aguda	196
350	Upa 24 Horas/Sagrada Família	Masculino	J018	Outras Sinusites Agudas	16
350	Upa 24 Horas/Sagrada Família	Feminino	J45	Asma	38
350	Upa 24 Horas/Sagrada Família	Feminino	J20	Bronquite Aguda	159
350	Upa 24 Horas/Sagrada Família	Feminino	J018	Outras Sinusites Agudas	25



ANEXO B – Mapa dos Raios de Abrangência das Unidas de Saúde de Dois Vizinhos – PR.



ANEXO C – Mapa de localização das Unidades de Saúde de Dois Vizinhos – PR.



ANEXO D – Mapa das Zonas de Risco de Dois Vizinhos – PR.

