

UFRRJ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA  
SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
FITOSSANIDADE E BIOTECNOLOGIA APLICADA

DISSERTAÇÃO

Análise fitossanitária e espacial da vegetação arbórea da  
Praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ

Rafael Vinícius Lima Nobre

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE  
E BIOTECNOLOGIA APLICADA

Análise fitossanitária e espacial da vegetação arbórea da  
praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ

**RAFAEL VINÍCIUS LIMA NOBRE**

*Sob a orientação do Professor*

**Henrique Trevisan**

*E coorientação do Professor*

**Acácio Geraldo de Carvalho**

Dissertação submetida como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Ciências**, no Curso de Pós  
Graduação em Fitossanidade e  
Biotecnologia Aplicada.

Seropédica, RJ

Janeiro de 2021

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N532a NOBRE, Rafael Vinícius Lima , 1992-  
Análise fitossanitária e espacial da vegetação  
arbórea da Praça Getúlio Vargas no município de Nova  
Friburgo, RJ. / Rafael Vinícius Lima NOBRE. - Rio de  
Janeiro, 2021.  
89 f.

Orientador: Henrique Trevisan.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, PPGFBA, 2021.

1. Fitossanidade. 2. Arborização Urbana. 3.  
Vegetação Arbórea. I. Trevisan, Henrique , 1976-,  
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. PPGFBA III. Título.

"O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. This Study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES) - Finance Code 001"

É permitida cópia parcial ou total desta dissertação, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

**INSTITUTO DE BIOLOGIA**

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E BIOTECNOLOGIA  
APLICADA**

**RAFAEL VINÍCIUS LIMA NOBRE**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/01/2021



---

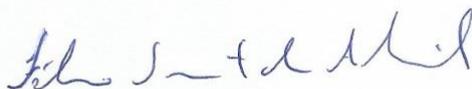
Henrique Trevisan. Ph.D. UFRRJ

(Orientador)



---

Maria da Penha Moreira Gonçalves Ph.D. UFRPE



---

Fábio Souto de Almeida Ph.D. UFRRJ

*Ao meu bem mais precioso,  
A página mais bonita que Deus escreveu em minha história,  
A maior benção em toda minha vida,  
A você minha filha,  
Maria Eduarda Dias Nobre.*

*DEDICO*

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus por todas as oportunidades que tens me dado.

À Universidade Rural Federal do Rio de Janeiro (UFRRJ), pelo aprendizado pessoal e científico ao longo do Mestrado.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo suporte financeiro à pesquisa, através da concessão de bolsa.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada (PPGFBA) pela dedicação e conhecimentos compartilhados.

Ao Prof. Dr. Acácio Geraldo de Carvalho, por ter me recebido de braços abertos antes mesmo de poder me conhecer pessoalmente, pela amizade e por todos os seus ensinamentos durante o mestrado.

Ao Prof. Dr. Henrique Trevisan, pela orientação, ensinamentos, pela amizade e apoio durante o trabalho.

À minha esposa, Michelli do Couto Dias, pela amizade, carinho, cumplicidade e principalmente, a paciência ao longo de nossa história.

À minha filha, Maria Eduarda Dias Nobre, por me fazer sempre querer mais, todos os dias.

Agradeço aos meus pais, Katia Maria Lima Nobre e Moises Pereira Nobre, por todo apoio, carinho e dedicação ao longo desta, de jornadas passadas e das que virão.

Agradeço aos meus avós, tios, primos e demais familiares por todo apoio ao longo da minha vida.

Aos meus amigos, Caroline Patrício, Luan Carlos, Johnatan Marchiori, Pedro Lucas e Victor Quintas pelas palavras de motivação e amizade ao longo da vida.

À Prefeitura Municipal de Nova Friburgo pelo apoio financeiro na execução do projeto.

À Fundação Dom João XIV pelo apoio logístico e burocrático no desenvolvimento do trabalho de campo.

À todos que fizeram parte diretamente ou indiretamente deste trabalho

## RESUMO GERAL

NOBRE, Rafael Vinícius Lima. **Análise fitossanitária e espacial da vegetação arbórea da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.** 2021. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e biotecnologia aplicada, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021).

Através da parceria entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e a Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, RJ (PMNF), que necessitava apresentar um relatório técnico sobre a condição da vegetação arbórea da Praça Getúlio Vargas (PGV) ao poder público, viabilizou-se o presente trabalho, que consistiu numa avaliação detalhada de vários aspectos do estado da vegetação arbórea da PGV. Portanto, o primeiro capítulo desta dissertação objetivou elencar informações sobre a fitossanidade, dados dendrométricos, relação dos vegetais com os elementos urbanos e informações sobre a integridade de troncos, galhos e copa, através de inspeções visuais e medições diretas nas árvores. Durante o estudo foram encontradas 20 espécies arbóreas, divididos em 12 famílias e oito ordens, totalizando 152 indivíduos arbóreos vivos. A espécie *E. robusta* representou mais da metade do número de indivíduos, com densidade relativa (DR) de 51,97%. Registrou-se a ocorrência de oito espécies de insetos, distribuídas em quatro ordens: Blattodea, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera. 59,21% dos indivíduos arbóreos foram classificados em boas condições, 7,24% como excelente. 15,79% e 17,76% foram classificados como péssimo e regular (respectivamente), e devem ser realizadas avaliações em períodos curtos de tempo, tendo como subsidio as situações abordadas, evitando a potencialização dos riscos e falhas eventuais que essas árvores podem causar. No segundo capítulo, objetivou-se analisar a ação de *Pantophthaulmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae), caracterizando-se os danos causados pelo inseto nos fustes de *Platanus acerifolia* Willd, (Proteales: Platanaceae). De três arvores avaliadas, duas apresentavam orifícios de emergência. Além deste registro, também foi observado a presença de *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae), a abelha-cachorrinho, se alimentando do exsudato de seiva. Pode-se concluir que os indivíduos arbóreos da PGV, embora tenham idade avançada, possuem estado geral bom. Em casos específicos, se tem a necessidade de manejos fitossanitárias, com ações diretas para controle de insetos como os cupins nos eucaliptos e ao díptero *P. pictus* nos plátanos. Os tocos de eucaliptos com brotações epicórmicas foram caracterizados inadequados, podendo proporcionar riscos para frequentadores da praça, em função do ganho de altura e diâmetro no decorrer do tempo podem romperem-se.

Palavras chave: Fitossanidade, manejo, arborização urbana.

## ABSTRACT

Through the partnership between the Federal Rural University of Rio de Janeiro and the Municipality of Nova Friburgo, RJ, which needed to present a technical report on a condition of the tree vegetation at Getúlio Vargas Square to the public authorities, the present work was made possible, which consisted of a detailed evaluation of several aspects of the state of the tree vegetation of the square. Therefore, the first chapter of this dissertation aimed to list information on plant health, dendrometric data, the relationship of plants with urban elements and information on the integrity of trunks, branches and canopy, through visual and direct inspections of trees. During the study, 20 tree species were found, divided into 12 families and eight orders, totaling 152 live tree individuals. The *E. robusta* species represented more than half of the number of individuals, with a relative density (RD) of 51.97%. Eight species of insects were recorded, distributed in four orders: Blattodea, Coleoptera, Diptera and Hymenoptera. 59.21% of arboreal individuals were classified as in good condition, 7.24% as excellent. 15.79% and 17.76% were classified as bad and regular (respectively), and evaluations should be carried out in short periods of time, having as a subsidy the situations addressed, avoiding the potentialization of risks and eventual failures that these trees can cause. In the second chapter, the objective was to analyze the action of *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae), characterizing the damage caused by the insect in the stems of *Platanus acerifolia* Willd, (Proteales: Platanaceae). Of three trees evaluated, two had emergency holes. In addition to this record, the presence of *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae), the bee-dog, was also observed, feeding on sap exudate. It can be concluded that the arboreal individuals of GVS, although they are old, have a good general condition. In specific cases, there is a need for phytosanitary management, with direct actions to control insects such as termites in eucalyptus and the dipterous *P. pictus* in plane trees. The eucalyptus stumps with epicormic buds were characterized as inadequate, and may present risks for visitors to the square, due to the height and diameter gain over time they may break.

**Keywords:** Plant health, management, urban afforestation.

## ÍNDICE DE TABELAS

### CAPITULO I

<b>Tabela 1. Qualidade da copa</b> – Refere-se à exuberância da copa, ritmo de brotação, coloração das folhas, epicórmicas e sazonalidade.....	31
<b>Tabela 2. Qualidade da poda</b> - Avalia os resquícios deixados por podas anteriores na planta e o quanto esses resquícios influenciaram na vida da árvore. ....	32
<b>Tabela 3. Equilíbrio da árvore</b> - Analisa a árvore considerando a condição de copa e tronco como resultados de intervenções sofridas anteriormente. ....	32
<b>Tabela 4. Presença de hemiparasitas</b> - Esse parâmetro avalia a presença e a proporção das “ervas de passarinho” na copa do exemplar arbóreo.....	33
<b>Tabela 5. Fitossanidade</b> – A avaliação da presença de agentes fitossanitários é concernente à ação de organismos nocivos ao crescimento e desenvolvimento da árvore. ....	33
<b>Tabela 6. Deterioração do tronco</b> - Evidencia a situação do tronco, pois além de ser parte importante para a sustentação da planta é um local onde facilmente ocorre a proliferação de organismos nocivos à planta.....	33
<b>Tabela 7. Características da bifurcação</b> - A altura da bifurcação deve ser considerada em qualquer avaliação de qualidade e risco de queda, pois é um fator que influencia e potencializa riscos de queda de galhos e até da árvore. De acordo com a altura da bifurcação pode-se planejar um manejo diferenciado, especializado para aquele indivíduo.....	33
<b>Tabela 8. Inclinação do tronco</b> – Avalia a condição do tronco em função da inclinação, considerando, principalmente, a possibilidade de queda e a característica da espécie vegetal.....	34
<b>Tabela 9. Contato com a fiação</b> - analisa a urgência e/ou a necessidade de intervenção no indivíduo que esteja em contato com qualquer tipo de fiação.....	34
<b>Tabela 10. Afloramento de raízes</b> – Avaliação da resistência mecânica do solo e o quanto superficial está a raiz. Observando se há raízes enoveladas superficiais, o diâmetro das mesmas e a potencialidade de comprometimento para o exemplar. ....	35
<b>Tabela 11. Solo exposto</b> – Este parâmetro avalia o local em que o exemplar se encontra, obtendo-se um melhor diagnóstico sobre exposição de raízes e do colo da planta. ....	35
<b>Tabela 12. Compatibilidade com o meio</b> - Avalia-se a interação do vegetal como um todo e a sua interação com o ambiente e suas estruturas.....	35
<b>Tabela 13. Distância para construções e edificações</b> – observa-se o espaço livre de crescimento de raízes e copa em relação a construções e também o planejamento de possíveis intervenções. ....	36
<b>Tabela 14. Distância da árvore mais próxima</b> – observa-se o espaço livre de crescimento de raízes e copa em relação a árvore mais próxima e também o planejamento de possíveis intervenções.....	36
<b>Tabela 15. Distância da calçada ou meio-fio</b> – avalia-se o espaço livre de crescimento de raízes em relação aos limites de calçada e meio fio, e também o planejamento de possíveis intervenções. ....	36
<b>Tabela 16. Classificação de acordo com as notas dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas, em Nova Friburgo, RJ.</b> ....	37

**Tabela 17.** Lista do nome científico dos indivíduos arbóreos identificados, Número de Indivíduos (NI) e Densidade Relativa em porcentagem (DR %) em inspeções na Praça Getúlio Vargas, no período de outubro a dezembro de 2019. .... 38

**Tabela 18.** Valores de altura geral (H), altura da primeira ramificação (H. 1<sup>a</sup> ramificação) e diâmetro na altura do peito (DAP), média, máximo e mínimo, em metros, dos indivíduos arbóreos na praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ. .... 40

## ÍNDICE DE TABELAS

### CAPITULO II

<b>Tabela_ 1</b> . Valores de altura geral (H), altura da primeira ramificação (H. 1 <sup>a</sup> ) e diâmetro na altura do peito (DAP), Diâmetro da Copa (DC) em metros de <i>P. acerifolia</i> , na Praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ.....	75
<b>Tabela_ 2</b> . Diâmetro médio ( $\pm$ desvio padrão), máximo e mínimo, em centímetro, dos orifícios de emergência de <i>P. pictus</i> em <i>P. acerifolia</i> , na praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ.....	80
<b>Tabela_ 3</b> . Profundidade média ( $\pm$ desvio padrão), máximo e mínimo, em centímetro, dos orifícios de emergência de <i>P. pictus</i> em <i>P. acerifolia</i> , na praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ. ....	80
<b>Tabela_ 4</b> . Altura média em relação ao solo ( $\pm$ desvio padrão), máximo e mínimo, em centímetro, dos orifícios de emergência de <i>P. pictus</i> em <i>P. acerifolia</i> , na praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ.....	81

# ÍNDICE DE FIGURAS

## CAPITULO I

<b>Figura 1.</b> Localização da Praça Getúlio Vargas amostrada com contorno amarelo em Nova Friburgo, RJ, Brasil. Fonte: Google Earth – Adaptada por NOBRE, R. V. L., 2020. ....	29
<b>Figura 2.</b> Percentual de qualidade da copa dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ .....	40
<b>Figura 3.a</b> Brotações epicórmicas do toco de <i>E. robusta</i> . <b>b</b> – presença de agentes degradadores da madeira no toco de <i>E. robusta</i> na PGV, Nova Friburgo, RJ. Foto: NOBRE, R. V. L, 2019.....	41
<b>Figura 4.</b> Percentual de qualidade da poda dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	42
<b>Figura 5.</b> Percentual do equilíbrio das árvores da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ .....	43
<b>Figura 6.</b> Percentual de indivíduos arbóreos com possíveis contato com a fiação elétrica da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	44
<b>Figura 7.</b> Árvore em possível contato com a fiação do poste na PGV, Nova Friburgo, RJ. Foto: NOBRE, R. V. L, 2019. ....	45
<b>Figura 8.</b> Percentual de deterioração do tronco dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	46
<b>Figura 9.</b> Percentual de características da bifurcação dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	47
<b>Figura 10.</b> Percentual de inclinação do tronco dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	48
<b>Figura 11.</b> Aspectos fitossanitários dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ. ....	49
<b>Figura 12.</b> Ninho ativo de cupim associado ao tronco de <i>Eucalyptus robusta</i> , na praça Getúlio Vargas, Nova Friburgo, RJ. Foto: TREVISAN, H., 2019.....	51
<b>Figura 13.</b> Injúria no tronco de <i>Eucalyptus robusta</i> proporcionada pela ação de cupins, na praça Getúlio Vargas, Nova Friburgo, RJ. Foto: TREVISAN, H., 2019. ....	51
<b>Figura 14.</b> Adulto de <i>Homalinotus deplanatus</i> em estipe de palmeira na praça Getúlio Vargas, Nova Friburgo, RJ. Foto: TREVISAN, H., 2019.....	52
<b>Figura 15.</b> Larva e adultos de <i>Macraspis bivittata</i> , em toco de <i>E. robusta</i> , Nova Friburgo, RJ. Foto: TREVISAN, H., 2019.....	52
<b>Figura 16.</b> Percentual da presença de hemiparasitas presentes nos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	53
<b>Figura 17.</b> Percentual do afloramento de raízes dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	54
<b>Figura 18.</b> Toco de <i>E. robusta</i> com afloramento de raízes e brotações epicórmicas, elevando o solo e a calçada próximo a construção, PGV, Nova Friburgo, RJ. Foto: NOBRE, R. V. L, 2019). ....	55
<b>Figura 19.</b> Percentual de cobertura do solo no entorno dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	56
<b>Figura 20.</b> Vista dos canteiros e do passeio na PGV, Nova Friburgo, RJ. Foto: NOBRE, R. V. L, 2019. ....	56

<b>Figura 21.</b> Percentual da compatibilidade dos indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ. ....	57
<b>Figura 22.</b> Percentual da distância entre as construções e edificações com indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	58
<b>Figura 23.</b> Percentual da distância entre os indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ. ....	59
<b>Figura 24.</b> Diferentes espécies de árvores em um mesmo canteiro próximo a via pública. PGV, Nova Friburgo, RJ. Fonte: NOBRE, R. V. L, 2019. ....	59
<b>Figura 25.</b> Percentual da distância para calçada ou meio fio indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.....	60
<b>Figura 26.</b> Levantamento da calçada e do passeio causado pela raiz de <i>E. robusta</i> na PGV, Nova Friburgo, RJ. Fonte: NOBRE, R. V. L, 2019. ....	61
<b>Figura 27.</b> Percentual da classificação dos indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ. ....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPITULO II

<b>Figura_ 1.</b> Orifício de emergência do adulto de <i>P. pictus</i> em <i>P. acerifolia</i> , com a presença da exúvia do inseto. ....	76
<b>Figura_ 2.</b> Número de orifícios de emergência no fuste de <i>P. acerifolia</i> , proporcionados pela ação de <i>P. pictus</i> na PGV, Nova Friburgo, RJ.....	77
<b>Figura_ 3. a e b.</b> Presença da erva-de-passarinho na copa de <i>P. acerifolia</i> na praça Getúlio Vargas, Nova Friburgo, RJ.....	79
<b>Figura_ 4.</b> <i>Trigona spinipes</i> (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae), a abelha-cachorrinho se alimentando do exsudato de <i>P. acerifolia</i> . ....	82

# SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>17</b>
<b>2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>18</b>
2.1 - Arborização Urbana .....	18
2.2 - Avaliação Fitossanitária .....	19
2.3 - Praça Getúlio Vargas.....	20
<b>3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO I - AVALIAÇÃO ESPACIAL E FITOSSANITÁRIA DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS DA PRAÇA GETÚLIO VARGAS .....</b>	<b>24</b>
RESUMO .....	25
ABSTRACT .....	26
<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>2 - MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
2.1 - Área Do Estudo .....	29
2.2 - Avaliação dos Indivíduos Arbóreos da Praça Getúlio Vargas.....	30
2.2.1 - Normas e Procedimento Utilizados .....	30
2.2.2 - Localização e Levantamento Dendrométrico das Árvores.....	31
2.2.3 – Fitossanidade .....	31
2.2.4 - Identificação Taxonômica dos Insetos.....	37
<b>3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>38</b>
3.1 – Diversidade Vegetal e Aspectos Dendrométricos. ....	38
3.2 – Avaliação dos Parâmetros Espaciais e Fitossanitários.....	40
<b>4 – CONCLUSÕES .....</b>	<b>63</b>
<b>5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>

<b>CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO DOS DANOS CAUSADOS POR <i>PANTOPHTHALMUS PICTUS</i> (WIEDEMANN, 1821) EM <i>PLATANUS ACERIFOLIA</i> WILLD.....</b>	<b>70</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>71</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>72</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>73</b>
<b>2 - MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>74</b>
<b>3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>75</b>
<b>4 – CONCLUSÕES .....</b>	<b>83</b>
<b>5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>84</b>
<b>4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>87</b>
<b>6 - ANEXOS .....</b>	<b>88</b>

## 1 - INTRODUÇÃO GERAL

A arborização contribui para a melhoria da qualidade do ar, água, solos, clima, ameniza os efeitos do calor provocado pelo aquecimento dos pavimentos e eleva a umidade do ar devido à evapotranspiração (OLIVEIRA et al., 2013). Desta forma, um dos mais importantes componentes dos ecossistemas urbanos é a arborização urbana, e que deve ser incluída em todos os planejamentos urbanos com o intuito de diminuir o impacto antrópico causado pelo crescimento imobiliário.

Através da parceria entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e a Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, RJ (PMNF), que necessitava apresentar um relatório técnico ao poder público, sobre a condição da vegetação arbórea da Praça Getúlio Vargas (PGV), proporcionou-se a oportunidade em desenvolver um trabalho técnico nessa temática.

Nesse contexto, a PGV é a principal da cidade de Nova Friburgo, estando localizada no centro do município, foi projetada no final do século XIX (FOLLY, 2007) e tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 1972, como “Conjunto Arquitetônico e Paisagístico da Praça Getúlio Vargas” (BRASIL, 2005), sendo classificada como Patrimônio Material de Conjuntos Urbanos Tombados. Conhecida como a “praça dos Eucaliptos”, o espaço proporciona uma área de lazer e convívio aos moradores e turistas que visitam a cidade. Além de possuir importância afetiva e histórica para população local.

A praça pública se apresenta como uma área de grande importância para as atividades sociais, culturais e históricas de um local, tratando-se de uma ferramenta importante no surgimento e desenvolvimento de inúmeras cidades, refletindo diretamente no processo de urbanização (BENINI; MARTIN, 2010). A qualidade ecológica e ambiental, juntamente com a arborização, constitui elementos principais na caracterização de uma praça (LIMA; AMORIM, 2006).

Sobre a gestão e conservação desses espaços, entende-se que as ações não devam ser exclusivas da administração pública, sendo esperado, sobretudo, que a sociedade civil, bem como o setor privado, tenha influência, participação e interesse em atuar no tocante às discussões.

Isso se deve, principalmente, ao fato de que praças adequadamente arborizadas afetam positivamente a qualidade do ambiente urbano, melhorando aspectos ecológicos e sociais. Sendo assim, concretizam benefícios associados à coletividade das cidades, e, diante disso considera-se apropriado que as ações para conservação desses ambientes devam receber, adicionalmente, colaborações provindas dessa coletividade, abarcando os distintos atores sociais que deste espaço podem se beneficiar.

Desta forma, dentre a inúmeras ações que podem ser implementadas na gestão de praças, conhecer e avaliar o patrimônio arbóreo, por meio de inventários e análises fitossanitárias, são medidas consideradas de suma importância para a manutenção desses ambientes e de todos os benefícios que dele provem, fornecendo informações aos gestores, que norteiam a tomada de decisão referente à necessidade, ou não, de intervenções.

Baseado em uma avaliação detalhada de vários aspectos do estado da vegetação arbórea da PGV, o primeiro capítulo desta dissertação buscou elencar informações sobre a fitossanidade, dados dendrométricos, relação dos vegetais com os elementos urbanos e informações sobre a integridade de troncos, galhos e copa, através de inspeções visuais e medições diretas nas árvores.

No segundo capítulo, objetivou-se analisar a ação de *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae), caracterizando-se os danos causados pelo inseto, através de métodos quantitativos para caracterização dos orifícios de emergência, afim de avaliar o interior dos fustes de *Platanus acerifolia* Willd. (Proteales: Platanaceae).

Em ambas abordagens procurou-se gerar informações que possam subsidiar ações de gestão desse espaço, bem como conhecimento sobre a ação e ocorrência de insetos filófagos que estão associados às árvores.

## **2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 - Arborização Urbana**

O conforto humano é dependente de fatores bióticos e abióticos, dentre os fatores bióticos, estão os elementos causados por um conjunto de organismos, organizados em um ecossistema que dão condições de vida as populações que estes compõem. No ambiente em que vivemos, diversas características naturais atuam sobre o conforto

humano como a qualidade do ar em que respiramos, amplitude térmica e o equilíbrio estético do ambiente.

A organização das cidades, que na maioria das vezes são desprovidas de conhecimento técnico, crescem em desordem, utilizando espaços de forma inadequada e sem planejamento, causando grandes prejuízos à população que habita dado local (SILVA et al., 2016).

Os centros das cidades brasileiras juntamente com a arborização urbana começaram a se desenvolver com maior intensidade no início do século XX, de forma mais significativa em jardins, praças e parques, e principalmente em cidades que tinham sua economia baseada no café (GOMES; SOARES, 2003).

A arborização urbana preconiza amenizar por meio do manejo de espécies vegetais, a recuperação de áreas que sofreram antropização, buscando características próximas das naturais anteriormente existentes naquele local, levando a diminuição da poluição sonora, visual, atraindo pássaros, proporcionando sombra para pedestres e veículos e valorizando os imóveis (CEMIG, 2011).

O equilíbrio ecológico das grandes cidades, depende diretamente do paisagismo, onde as áreas verdes urbanas atuam como fator de regulação (GOULART, 2007), favorecendo o meio ambiente, quando são feitos levantamentos, estudos aplicados a área e com discernimento, não se limitando a projetos meramente decorativos, mas sim na busca de promover a harmonia do ecossistema.

No entanto, nem sempre a arborização urbana é realizada de maneira correta, respeitando a diversidade florística e fauna local. Apesar de algumas cidades utilizarem espécies nativas, em vários locais se tem a presença de indivíduos exóticos, levando risco a biologia do vegetal, o que pode vir a comprometer o espaço no qual o indivíduo está inserido, expondo também a população a fatores de impactos (SILVA, 2018).

## **2.2 - Avaliação Fitossanitária**

A realização do inventário na arborização de ruas é a forma mais técnica e eficiente de conhecer todo o patrimônio arbóreo que um dado local possui e fornece informações sobre as prioridades e as intervenções que devem ser realizadas (LIMA NETO et al., 2012).

Dentro de áreas urbanas as árvores estão submetidas a níveis mais elevados de stress, reduzindo o tempo de vida e as deixando susceptíveis a agentes fitossanitários, o que não ocorre, ou em menor intensidade, em jardins e áreas florestais (NILSSON et al., 2000).

A gestão da arborização de diferentes locais deve levar em conta não somente o enfoque botânico e florístico, mas deve transcender a representação, valoração e recomendação de indivíduos ou espécies, afim de se obter uma perspectiva ecológica-estrutural na análise e manejo da vegetação urbana, considerando as árvores como parte de uma comunidade vegetal (RESTREPO, 2007).

As árvores também podem levar a danos materiais e humanos em cidades devido a fatores como: conflitos entre as árvores e as infraestruturas humanas, levantamento dos passeios devido ao crescimento das raízes, contato com a rede elétrica (RANDRUP et al., 2003), queda de ramos em situações de vento forte e ao encharcamento do solo em locais de precipitação elevados.

As espécies adequadas na arborização urbana devem ser escolhidas baseadas em critérios técnicos, como: adaptação ao clima do local; ser nativa; raízes profundas (sistema radicular adequado); porte adequado ao espaço disponível; apresentar tronco único e copa bem definida; apresentar rusticidade; dar frutos pequenos e silvestres, ou seja, frutos que não sejam comerciais; dar flores pequenas, pouco suculentas e com cores vivas; ter folhas preferencialmente pequenas e não coriáceas (duras); rápido desenvolvimento; apresentar baixa toxicidade ou nenhuma; não apresentar princípios alérgicos; e não possuir espinhos (BRANDÃO, 2011).

### **2.3 - Praça Getúlio Vargas**

A Praça Getúlio Vargas, antigamente conhecida como “Praça Princesa Isabel”, em Nova Friburgo, foi projetada pelo paisagista e botânico francês Auguste François Marie Glaziou, e executado pelo engenheiro Carlos Engert (1880), que teve a obra financiada pelo 2º Barão de Nova Friburgo, no final do século XIX (FOLLY, 2007).

Durante os séculos XIX e XX, foram construídos ao longo da praça monumentos, homenagens e estátuas, além de prédios do antigo Fórum, dos Correios, a casa do Barão de Nova Friburgo, entre outros, além dos sobrados que retratam a antiga Nova Friburgo

(IPHAN). Em 1972 a praça foi tombada pelo órgão como: “Conjunto Arquitetônico e Paisagístico da Praça Getúlio Vargas”.

Conhecida como a praça dos eucaliptos, segundo a historiadora Janaína Botelho, a espécie *Eucalyptus robusta* Smith. (Myrtales: Myrtaceae) foi escolhida pela crença de que estas trariam o benefício da purificação do ar e drenagem do solo. Além dos eucaliptos a praça também ganhou cores com buguenviles e flores se espalhando ao seu redor, tornando-se um dos locais mais agradáveis da cidade.

Diversas tentativas de derrubadas de suas árvores e de conflitos relacionados a sua manutenção ocorreram na praça, ao longo dos anos e de governos, desde a sua inauguração. Segundo Folly (2007), a partir de 1881, discussões na Câmara sobre a poda das árvores e a manutenção do local ocorreram e até os dias atuais, não se chegou a uma resolução do caso, mantendo a inexistência de um plano de manejo e de poda, além da manutenção da praça.

Em janeiro de 2015, a Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, alegando risco de quedas, iniciou o corte com motosserras de alguns eucaliptos centenários da Praça Getúlio Vargas, o que gerou descontentamento de populares, que começaram um movimento, “Movimento SOS Praça Getúlio Vargas”, para impedir, a partir de protestos, que mais árvores fossem cortadas.

A falta de informações sobre os objetivos do projeto e de métodos, sem a devida transparência e discussão coletiva, elaborado por uma empresa privada, orientou a derrubada de aproximadamente 70 eucaliptos o que levaria a uma descaracterização da Praça tombada, e a destruição do patrimônio histórico-cultural.

Mantendo a intenção da derrubada dos eucaliptos e baseado em outro relatório, produzido por um grupo de estudantes e profissionais de uma faculdade particular da cidade, a prefeitura desejava seguir com a “revitalização” do local, de acordo com o “Plano de Revitalização Urbano Paisagística da Praça Getúlio Vargas”.

Porém, integrantes do movimento social, juntamente com o INEA – Instituto Estadual do Ambiente, disseram haver contradições nos laudos produzidos tanto pela empresa, quanto pela universidade, onde foi encontrada uma diferença de indicação da derrubada de mais de cinquenta árvores entre os dois.

Depois da abertura de um edital de licitação, em outubro de 2019, seguindo o termo de ajustamento de conduta imposto pelo Ministério Público Federal, a prefeitura de Nova Friburgo, contratou a Fundação de Apoio a Pesquisa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, iniciando o projeto de avaliação dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas, com duração de quatro meses, afim de sanar as dúvidas entre os dois relatórios, onde foi realizada a dendrometria e uma avaliação da fitossanidade de todos os indivíduos arbóreos na praça.

### **3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BENINI, S. M.; MARTIN, E. S. Decifrando as áreas verdes públicas. Formação, Presidente Prudente, v. 2, n. 17, p. 63-80, 2010.

BRANDÃO, I. M.; GOMES, L. B.; DOS REIS SILVA, N. C. A.; FERRARO, A. C.; DA SILVA, A. G.; GONÇALVES, F. G. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do município de São João Evangelista-MG. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 6(4), 158-174. 2011.

BRASIL. Ministério da Cultura. Sítios históricos e conjuntos urbanos de monumentos nacionais: sudeste e sul. Brasília: Ministério da Cultura, Programa Monumenta, 2005.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). Manual de Arborização. Belo Horizonte. Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.

FOLLY, L. F. D. A história da Praça Princesa Isabel em Nova Friburgo: o projeto esquecido de Glaziou. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2007.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A. Vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. Estudos Geográficos: Rio Claro, v. 1. p. 19-29, 2003.

GOULART, I. C. G. R. Introdução ao Paisagismo. 2007.

IPHAN. Carta dos Jardins Históricos Brasileiros. Juiz de Fora/MG, 2010.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. D. C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. Formação (Online), 1(13). 2006.

LIMA NETO, E.M.; BIONDI, D.; ARAKI, H.; BOBROWSKI, R. Fotografias aéreas para mensuração da área de copa das árvores de ruas de Curitiba - PR. Revista Floresta, Curitiba, v.42, p.577-588, 2012.

NILSSON, K.; RANDRUP, T.B.; WANDALL, B.M. Trees in the urban environment. *The forest handbook* (Ed. Evan J), Blackwell Science, Oxford, Vol. 1: 347-361. 2000

OLIVEIRA, A. S. et al. Benefits of squares in urban afforestation-the case of Cuiabá/MT. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 9, n. 9, p. 1900-1915, 2013.

RANDRUP, T.B.; MCPHERSON, E.G.; COSTELLO, L.R. A review of tree root conflicts with sidewalks, curbs and roads. *Urban Ecosystems* 5: 209-225, 2003.

RESTREPO, L. A. V. Paisajismo y ecología del paisaje en la gestión de la arborización de calles. Una referencia a la ciudad de Medellín, Colombia. *Gestión y Ambiente*, Bogotá, v.10, n.4, p. 131-140, 2007.

SILVA, K.A.R.; LELES, P.S.S.; GIÁCOMO, R.G.; MENDONÇA, B.A.F. Diagnostico e uso de geoprocessamento para manejo da arborização urbana do bairro centro da cidade do Rio de Janeiro – RJ. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*. Piracicaba, v.11, n.4, p.98-114, 2016.

SILVA, W. S. Árvores nativas na arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental da cidade de Alagoinhas–Bahia. 2018.

**CAPÍTULO I - AVALIAÇÃO ESPACIAL E  
FITOSSANITÁRIA DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS DA  
PRAÇA GETÚLIO VARGAS**

## RESUMO

NOBRE, Rafael Vinícius Lima. **Avaliação espacial e fitossanitária dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas**. 2021. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e biotecnologia aplicada, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021).

A arborização urbana quando empregada em cidades caracteriza uma estratégia para atenuar altas temperaturas e a poluição sonora, além de outros benefícios indiretos que culminam em melhorias na qualidade de vida da população. Diante disso, as prefeituras têm buscado as melhores maneiras de arborizar as cidades, e diante dessa filosofia, a Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, RJ (PMNF) firmou parceria com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), viabilizando o presente trabalho. Esse estudo objetivou elencar informações sobre a fitossanidade, dados dendrométricos, relação dos vegetais com os elementos urbanos e informações sobre a integridade de troncos, galhos e copa, através de inspeções visuais e medições diretas nas árvores da PGV. Foram levantadas informações sobre a fitossanidade, aspectos dendrométricos e relação dos vegetais com os elementos urbanos, bem como avaliações sobre a integridade de troncos, galhos, copas e ação e ocorrência de insetos. Foram encontradas 20 espécies arbóreas, divididos em 12 famílias e oito ordens, totalizando 152 indivíduos arbóreos vivos. A espécie *E. robusta* representou mais da metade do número de indivíduos, com densidade relativa (DR) de 51,97%. A altura geral (H) média dos indivíduos arbóreos da praça foi de 17,63 metros. A média de altura da primeira ramificação (H. 1ª ramificação) foi de 4,93 metros. As árvores da PGV apresentaram um DAP médio de 0,46 metros, com valor máximo de 1,70 metros indicando a idade avançada destes indivíduos. Face o corte raso de alguns indivíduos de *E. robusta* em anos anteriores, essa situação possibilitou a emissão e crescimento de numerosas brotações epicórmicas, que atingiram altura e diâmetros significativos. Observou-se a ocorrência de oito espécies de insetos. Da ordem Blattodea foram encontradas as espécies *Embiratermes heterotypus* (Silvestri, 1901), *Nasutitermes cf. rotundatus* (Holmgren, 1924), *Neocapritermes opacus* (Hagen, 1858), *Silvestritermes heyeri* (Snyder, 1926), todos ocorrendo nos eucaliptos, sendo a principal interação nociva relatada nessas árvores. Da ordem Coleoptera, *Homalinotus deplanatus* (Sahlberg, 1823) e *Macraspis bivittata* (MacLeay, 1819) e da ordem Diptera, *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821), danificando árvores de plátanos. A ação de *P. pictus* demonstra ser danosa a essa espécie florestal e por fim, *Camponotus* sp, da ordem Hymenoptera. De acordo com os critérios fitossanitários e análises dos conflitos espaciais das árvores com o ambiente urbano, conclui-se que 59,21% dos indivíduos arbóreos foram classificados em bom estado, 7,24% como excelente. Ainda, 15,79% e 17,76% foram classificados como péssimo e regular, respectivamente. Conclui-se, ainda, que embora a PGV tenha árvores consideradas velhas, o estado geral desses vegetais é bom, necessitando, em alguns casos, medidas fitossanitárias. As brotações epicórmicas em eucalipto podem caracterizar risco futuro, pois crescendo em altura e diâmetro, podem romper-se com o tempo, necessitando, portanto, uma intervenção mais premente.

**Palavras chave:** Arborização urbana, fitossanidade, *E. robusta*.

## ABSTRACT

Urban afforestation when used in cities characterizes a strategy to mitigate high temperatures and noise pollution, in addition to other indirect benefits that culminate in improvements in the population's quality of life. Therefore, the city halls have been looking for the best ways to forest cities, and in view of this philosophy, the Municipality of Nova Friburgo, RJ signed a partnership with the Federal Rural University of Rio de Janeiro, making this work possible. This study aimed to list information on plant health, dendrometric data, the relationship between plants and urban elements and information on the integrity of trunks, branches and canopy, through visual inspections and direct measurements on PGV trees. Information was collected on plant health, dendrometric aspects and the relationship between plants and urban elements, as well as assessments on the integrity of trunks, branches, tops and the action and occurrence of insects. Twenty tree species were found, divided into 12 families and eight orders, totaling 152 live tree individuals. The *E. robusta* species represented more than half of the number of individuals, with a relative density (RD) of 51.97%. The average general height (H) of the arboreal individuals in the square was 17.63 meters. The average height of the first branch (H. 1st branch) was 4.93 meters. The GVS trees had an average of 0.46 meters of diameter at chest height (DCH), with a maximum value of 1.70 meters indicating the advanced age of these individuals. In view of the shallow cut of some individuals of *E. robusta* in previous years, this situation allowed the emission and growth of numerous epicormic shoots, which reached significant height and diameters. The occurrence of eight species of insects was observed. In the order Blattodea, the species *Embiratermes heterotypus* (Silvestri, 1901), *Nasutitermes* cf. *rotundatus* (Holmgren, 1924), *Neocapritermes opacus* (Hagen, 1858), *Silvestritermes heyeri* (Snyder, 1926), all occurring in eucalyptus, the main harmful interaction being reported in these trees. Coleoptera, *Homalinotus deplanatus* (Sahlberg, 1823) and *Macraspis bivittata* (MacLeay, 1819), and Diptera, *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821), damaging maple trees. The action of *P. pictus* proves to be harmful to this forest species and, finally, *Camponotus* sp, of the order Hymenoptera. According to the phytosanitary criteria and analysis of the spatial conflicts of the trees with the urban environment, it's concluded that 59.21% of the tree individuals were classified in good condition, 7.24% as excellent. Still, 15.79% and 17.76% were classified as bad and regular, respectively. It's also concluded that although the PGV has trees that are considered to be old, the general condition of these plants is good, requiring, in some cases, phytosanitary management. Epicormic shoots in eucalyptus can characterize future risk, since growing in height and diameter, they can break with time, therefore requiring a more pressing intervention.

**Key words:** Urban afforestation, phytosanitary and *E. robusta*.

## 1 – INTRODUÇÃO

A arborização urbana, quando em contraste com áreas construídas, gera a criação de áreas agradáveis, atenuando o clima, a poluição sonora e traz melhorias na qualidade do ar (SILVA et al., 2017). Áreas verdes em grandes centros urbanos, são extremamente importantes para a qualidade de vida da população.

Porém, a maioria das construções urbanas surgem após o estabelecimento desses locais, onde até mesmo cidades se estabelecem no entorno de parques, jardins e praças, tendo áreas compartilhadas gerando conflitos entre as populações (SILVA et al., 2016), constatando a necessidade de otimização entre estes elementos.

As transformações que ocorrem ao longo do tempo, provoca de maneira abrupta a substituição de árvores no ambiente por elementos como pavimentações, construções, de modo que isso ocorre, resulta em uma série de problemas conhecidos, a impermeabilização do solo, aumento da temperatura local, diminuição da biodiversidade e o aumento de danos à saúde da população local (CERQUEIRA; SILVA, 2013).

Ainda neste contexto, o ambiente urbano pode não conter as condições ideais para o ciclo de vida das árvores, sendo assim, estudos e planejamento prévios são de suma importância para evitar a ocorrência de problemas futuros, como a interferência na rede elétrica, raízes expostas, quedas de galhos, presença de insetos e diversos outros fatores que devem ser considerados.

Os autores Mello e Cañelas (2000), descreveram as praças como uma parcela do território urbano que configura um espaço público. Já para o urbanismo, a praça é caracterizada pelo contraste com a malha urbana que a cerca que quebra a continuidade dos quarteirões edificados, introduz um elemento de surpresa e descontração (BARBOZA et al, 2015).

Por outro lado, muitas das vezes esses locais são considerados patrimônios históricos e culturais. Ao apresentar um patrimônio, estes desempenham uma função social, que faz uma mediação entre o passado, o presente e o futuro, e que deve assegurar sua continuidade no tempo e sua integridade no espaço (GONÇALVES, 2007).

No estudo em questão, a “Praça dos Eucaliptos”, como é conhecida a Praça Getúlio Vargas, é um patrimônio construído no fim do século XIX, projetado pelo renomado paisagista e botânico francês Auguste François Marie Glaziou, executado pelo

engenheiro Carlos Engert, em 1880 e financiado pelo 2º Barão de Nova Friburgo, no final do século XIX (FOLLY, 2007), é tombada pelo IPHAN desde 1972, onde a espécie arbórea *Eucalyptus robusta* Smith. (Myrtales: Myrtaceae) é a predominante na praça, dentre outras. A praça, segundo o mesmo autor, apresentava inicialmente cerca de 200 eucaliptos, 72 no trecho central e 64 em cada trecho lateral, além de outras espécies de árvores.

A proposta de arborização da Praça utilizando os eucaliptos é desconhecida, mas as evidências e suposições mostradas por Folly (2007), indicam que Glaziou tinha a intenção de que as copas das árvores se fundissem, promovendo assim, grandes áreas sombreadas, fazendo com que a praça se tornasse um local de ócio, descanso e desfrute da paisagem, servindo também como importante ferramenta de aprendizagem ambiental e ecológica para todos os visitantes e moradores da cidade.

*E. robusta* é uma espécie muito utilizada em silvicultura e ornamentalmente em parques e jardins devido ao seu porte, cor das folhas e sua copa densa. As árvores chegam a atingir 40 metros de altura, com casca grossa, esponjosa, castanho-avermelhada, característica que são utilizadas na identificação da mesma.

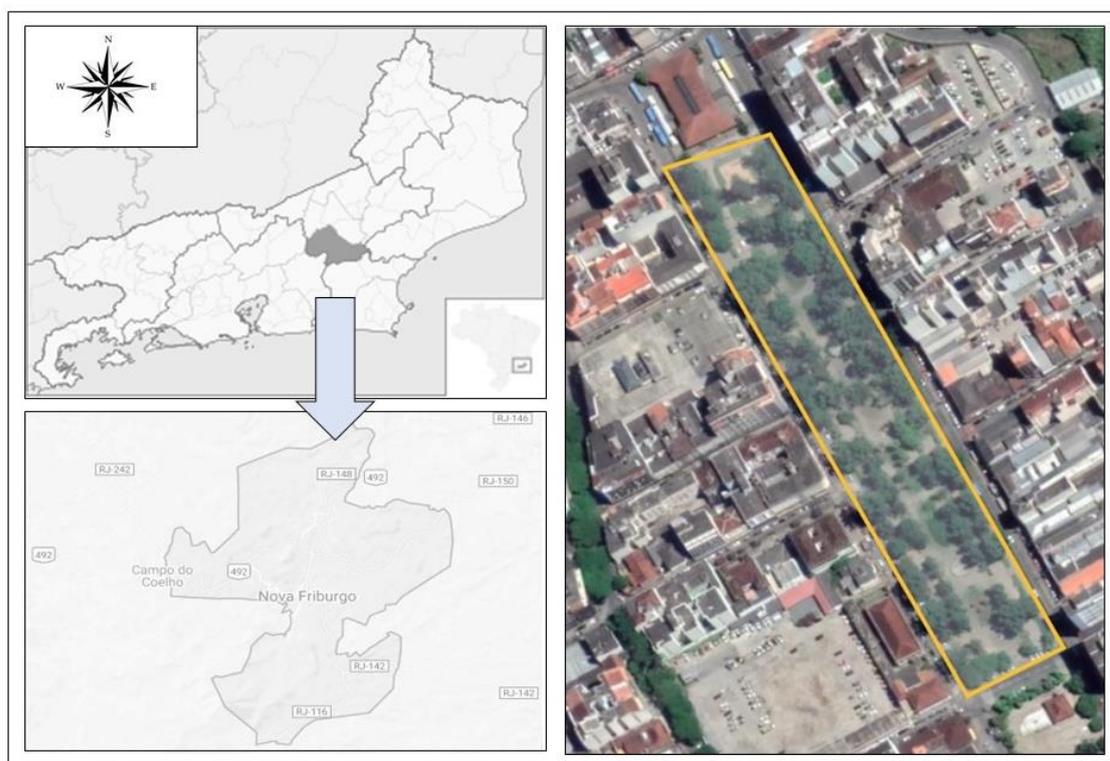
No entanto, quando os ramos de eucalipto morrem, caem e podem ocasionar transtornos de diversos níveis e espaços diferentes, assim como a possível presença de outros seres vivos que habitam estes indivíduos. As ocorrências de queda de árvores, já relatadas na PGV, ou de suas partes constituintes, como casos observados durante o estudo, são os principais fatores de causas de acidentes com pessoas por vezes até a morte e danos estruturais aos patrimônios durante eventos climáticos extremos (SARAIVA, 1983).

Sendo assim o trabalho objetivou realizar uma avaliação detalhada de vários aspectos do estado da vegetação arbórea da PGV. Foram levantadas informações sobre a fitossanidade, aspectos dendrométricos e relação dos vegetais com os elementos urbanos, bem como avaliações sobre a integridade de troncos, galhos, copas e ação e ocorrência de insetos.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - Área Do Estudo

Nova Friburgo é uma cidade de Estado do Rio de Janeiro, com 933,4 km<sup>2</sup> de extensão (Figura 1), e de acordo com o último censo, contava com 182.082 habitantes (IBGE, 2010). Vizinha dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Bom Jardim e Casimiro de Abreu, Nova Friburgo está situada a 858 metros de altitude, que é representado por um marco de ferro aos pés da estátua de Alberto Braune, no centro da Praça Getúlio Vargas, assim como o ponto geodésico aos pés de Getúlio Vargas, na mesma praça, que representa o ponto exato onde fica o centro do estado do Rio de Janeiro.



**Figura 1.** Localização da Praça Getúlio Vargas amostrada com contorno amarelo em Nova Friburgo, RJ, Brasil. Fonte: Google Earth – Adaptada.

Na cidade de Nova Friburgo (Latitude: 22° 17' 14" Sul, Longitude: 42° 32' 1" Oeste) ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 10 °C a 27 °C e raramente é inferior a 7 °C ou superior a 31 °C e tem variação sazonal extrema na precipitação mensal de chuva, que ocorre ao longo de todo o ano com média de 221 milímetros (INPE).

A Região Serrana do Rio de Janeiro tem terrenos íngremes, elevados e consequentemente pouco acessíveis, facilitando a manutenção da cobertura florestal em

cerca de 60% do município (FRANCISCO; ALMEIDA, 2012), incluindo florestas secundárias em diferentes estágios de sucessão, sujeitas à exploração seletiva ou regeneradas após o abandono de áreas agrícolas e pastagens devido à baixa fertilidade dos solos, erosão, alta umidade, diminuição da população rural, mudanças na legislação e fiscalização ambiental, e à criação de unidades de conservação (CASTRO, 2015).

A área pertence ao Bioma Mata Atlântica e tem como formação vegetal dominante a Floresta Ombrófila Densa Montana (VELOSO, 1991; LIMA, 2017), sendo considerada como de alta prioridade para a conservação de espécies vegetais e animais (ROCHA *et al.*, 2009).

## **2.2 - Avaliação dos Indivíduos Arbóreos da Praça Getúlio Vargas**

### **2.2.1 - Normas e Procedimento Utilizados**

As avaliações nas árvores foram balizadas pelas diretrizes expressas na norma: ABNT NBR 16246-3: Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas, Parte 3: Avaliação de risco de árvores. Nesse instrumento normativo são preconizados, dentre outras orientações, três níveis de avaliação de risco de árvores. Esses níveis definem os distintos procedimentos que devem ser empregados na obtenção das informações de cada indivíduo arbóreo, sendo categorizados da seguinte forma:

- Nível 1: é limitada a uma análise visual de cada árvore ou a um grupo de árvores próximas a alvos previamente especificados, para identificar condições específicas ou defeitos óbvios, não sendo utilizados equipamentos.
- Nível 2: é limitada a uma análise visual externa (360°) do sistema radicular visível, colo, tronco e copa da árvore, não sendo caracterizado um trabalho em altura, de acordo com a legislação aplicável. Neste nível, podem ser utilizadas ferramentas manuais, como trena florestal, hipsômetro ou clinômetro, sovelas, espátulas e binóculos, sendo equipamentos auxiliares para mensuração e localização de defeitos estruturais nas árvores.
- Nível 3: além de considerar as análises expressas no nível dois, deve incluir também o emprego de uma série equipamentos e métodos que permitam obter informações mais precisas que as obtidas nos níveis 1 e 2.

Ainda, além da NBR 16246-3, o trabalho foi executado também seguindo os procedimentos do Manual de Avaliação de Risco de Árvores da Sociedade Internacional de Arboricultura (ISA).

### 2.2.2 - Localização e Levantamento Dendrométrico das Árvores

A localização dos indivíduos arbóreos na praça foi realizada por meio da planta baixa georreferenciada da praça elaborada em 2015 e fornecida pela Prefeitura Municipal de Nova Friburgo. Os parâmetros dendrométricos mensurados foram: altura total (H), altura da primeira bifurcação (H 1ª ramificação) quando presente e diâmetro a altura do peito - 1,30 m do solo (DAP). Foram coletadas as características dendrométricas de todos os indivíduos vivos presentes na praça.

A altura total e altura da primeira bifurcação, foram determinadas utilizando o clinômetro de Haglof, instrumento de medição que permite a obtenção destas variáveis a partir de uma distância definida pelo operador, em que as leituras são apresentadas de forma direta, digital e em metros. Para a determinação do DAP, a equipe técnica mediu a circunferência na altura do peito (CAP - 1,30 m), com o auxílio de uma trena, a partir desse valor calculou-se o DAP ( $CAP/\pi$ ) de cada indivíduo.

### 2.2.3 – Fitossanidade

As avaliações de fitossanidade se basearam nos procedimentos propostos por Teixeira e Nunes (2019). Portanto, o método expedito de análise da arborização, proposto por esses autores, consiste em uma verificação visual de oito parâmetros relacionados a aspectos qualitativos do tronco e copa, sendo eles: inclinação do tronco, qualidade da copa, qualidade de poda, equilíbrio da árvore, deterioração do tronco, fitossanidade, presença de hemiparasitas e características da bifurcação.

Teixeira e Nunes (2019) consideram, ainda, sete variáveis onde são elencadas a relação das árvores com o meio ambiente, sendo elas: distância para construções, distância para calçada ou meio fio, distância para outra árvore, raízes superficiais, presença de solo exposto no entorno do exemplar, contato com a fiação e compatibilidade com o meio. Portanto, a mensuração dessas variáveis e a classificação em função das características dos troncos e copas, foram realizadas com os parâmetros descritos a seguir:

**Tabela 1. Qualidade da copa** – Refere-se à exuberância da copa, ritmo de brotação, coloração das folhas, epicórmicas e sazonalidade.

Parâmetro	Qualificação	Nota
-----------	--------------	------

<b>Qualidade da copa</b>	Copa com a presença de galhos mortos e danificados devido a podas anteriores, acidentes e eventos climáticos	1
	Copa com brotações epicórmicas com ritmo adequado e/ou em período sazonal com ausência de folhas.	2
	Copa exuberante, robusta e sadia	3

**Tabela 2. Qualidade da poda** - Avalia os resquícios deixados por podas anteriores na planta e o quanto esses resquícios influenciaram na vida da árvore.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Qualidade da poda</b>	Presença de poda drástica com tocos residuais, linha de corte irregular e lascas.	1
	Presença de má cicatrização como resultado de podas anteriores, mas com intervenção e manejo pode-se resolver.	2
	Podas anteriores com boa cicatrização e que o formato da espécie não foi descaracterizado.	3

**Tabela 3. Equilíbrio da árvore** - Analisa a árvore considerando a condição de copa e tronco como resultados de intervenções sofridas anteriormente.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Equilíbrio da árvore</b>	Copa e tronco não condizem com as características da espécie na arborização urbana devido a poda drásticas, de rebaixamento de copa e/ou liberação de fiação.	1
	Copa ou tronco fora do padrão esperado de ocorrência na arborização urbana, com manejo e intervenção pode solucionar.	2
	Copa e tronco de acordo com as características da espécie implantada na arborização.	3

**Tabela 4. Presença de hemiparasitas** - Esse parâmetro avalia a presença e a proporção das “ervas de passarinho” na copa do exemplar arbóreo.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
	> ou = 75 % da copa ocupada, tendência de futura supressão;	1
<b>Presença de hemiparasitas</b>	Entre 74% e 26% da copa ocupada, nesse caso intervenção ainda é válida;	2
	< 25% da copa ocupada - fácil manejo	3

**Tabela 5. Fitossanidade** – A avaliação da presença de agentes fitossanitários é concernente à ação de organismos nocivos ao crescimento e desenvolvimento da árvore.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Fitossanidade</b>	Presença de agentes fitossanitários como pulgão, cochonilha, cupim e exsudação.	1
	Planta sadia, sem infestação.	3

**Tabela 6. Deterioração do tronco** - Evidencia a situação do tronco, pois além de ser parte importante para a sustentação da planta é um local onde facilmente ocorre a proliferação de organismos nocivos à planta.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Deterioração do tronco</b>	Tronco possui cavidades e lesões que facilitam entrada de patógenos e dificultam a estabilidade da árvore.	1
	Tronco injuriado devido acidentes e lascas por podas antigas.	2
	Tronco íntegro que garante estabilidade para a árvore.	3

**Tabela 7. Características da bifurcação** - A altura da bifurcação deve ser considerada em qualquer avaliação de qualidade e risco de queda, pois é um fator que influencia e

potencializa riscos de queda de galhos e até da árvore. De acordo com a altura da bifurcação pode-se planejar um manejo diferenciado, especializado para aquele indivíduo.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Características da bifurcação</b>	Bifurcação abaixo do DAP caracterizando maiores chances de queda, pois cria um ponto de acúmulo de umidade.	1
	Bifurcação acima do DAP que garante maior estabilidade.	2
	Sem bifurcação que possibilita copa ampla e menor índice de intervenções e podas.	3

**Tabela 8. Inclinação do tronco** – Avalia a condição do tronco em função da inclinação, considerando, principalmente, a possibilidade de queda e a característica da espécie vegetal.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Inclinação do tronco</b>	Tronco que apresenta risco de queda aparente.	1
	Tronco com inclinação aceitável para o local.	2
	Tronco de acordo com o padrão da espécie	3

**Tabela 9. Contato com a fiação** - analisa a urgência e/ou a necessidade de intervenção no indivíduo que esteja em contato com qualquer tipo de fiação

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Contato com fiação</b>	Exemplar arbóreo em contato com a fiação.	1
	Exemplar arbóreo com potencial de contato com a fiação	2
	Exemplar arbóreo sem possibilidade de contato com a fiação elétrica.	3

**Tabela 10. Afloramento de raízes** – Avaliação da resistência mecânica do solo e o quão superficial está a raiz. Observando se há raízes enoveladas superficiais, o diâmetro das mesmas e a potencialidade de comprometimento para o exemplar.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Afloramento de raízes.</b>	Apresenta afloramento de raízes e/ou enovelamento	1
	Não apresenta afloramento de raízes	3

**Tabela 11. Solo exposto** – Este parâmetro avalia o local em que o exemplar se encontra, obtendo-se um melhor diagnóstico sobre exposição de raízes e do colo da planta.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Solo exposto</b>	Apresenta solo exposto na projeção da copa do exemplar, que aumenta a lixiviação do solo, diminui a aeração e cria uma camada superficial de solo diminuindo a absorção de água pelo mesmo.	1
	Solo coberto e protegido.	3

**Tabela 12. Compatibilidade com o meio** - Avalia-se a interação do vegetal como um todo e a sua interação com o ambiente e suas estruturas.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Compatibilidade com o meio</b>	Indivíduo arbóreo não está compatível com o meio devido a podas irregulares, espécie, porte e local inadequados.	1
	Indivíduo arbóreo que pode tornar-se compatível com o meio se realizadas intervenções e manejos adequados.	2
	Indivíduo arbóreo que se encontra compatível com o meio.	3

**Tabela 13. Distância para construções e edificações** – observa-se o espaço livre de crescimento de raízes e copa em relação a construções e também o planejamento de possíveis intervenções.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Distância para construções e edificações</b>	Distância <2 metros para construções ou edificações.	1
	Distância de 2 a 5 metros de construções.	2
	Distância maior que 5 metros de construções ou edificações.	3

**Tabela 14. Distância da árvore mais próxima** – observa-se o espaço livre de crescimento de raízes e copa em relação a árvore mais próxima e também o planejamento de possíveis intervenções.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Distância para árvore mais próxima</b>	Distância <2 metros para espécie mais próxima.	1
	Distância de 2 a 5 metros para espécie mais próxima.	2
	Distância maior que 5 metros para espécie mais próxima.	3

**Tabela 15. Distância da calçada ou meio-fio** – avalia-se o espaço livre de crescimento de raízes em relação aos limites de calçada e meio fio, e também o planejamento de possíveis intervenções.

<b>Parâmetro</b>	<b>Qualificação</b>	<b>Nota</b>
<b>Distância da calçada ou meio-fio</b>	Distância <2 metros para calçada ou meio fio.	1
	Distância de 2 a 5 metros para calçada ou meio fio.	2
	Distância maior que 5 metros para calçadas ou meio fio.	3

Essas variáveis foram avaliadas diretamente em cada árvore durante inspeções de campo, utilizando-se uma ficha de campo para anotações (Anexo I). Após serem

numericamente pontuadas e comparadas com pontuações tabeladas, classificou-se o estado geral de cada árvore em excelente, boa, regular ou péssima. A amplitude das classes baseia-se na nota mínima e máxima, assim como intervalos estabelecidos na tabela 16, sugeridos por Teixeira e Nunes (2019):

**Tabela 16.** Classificação de acordo com as notas dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas, em Nova Friburgo, RJ.

<b>Nota</b>	<b>Classificação</b>
15 - 25	Péssima
26 – 30	Regular
31 – 38	Boa
39 - 45	Excelente

Desta forma, a verificação desses parâmetros e a classificação do estado geral de cada árvore, foram possíveis em função da obtenção de informações provindas única e exclusivamente por inspeções visuais realizadas durante o caminhar ao redor de cada indivíduo arbóreo. Devido a essa característica, são categorizadas no nível um e dois, dentre os três níveis de avaliação arbórea, definidos pela NBR 16246-3 de 2019.

#### **2.2.4 - Identificação Taxonômica dos Insetos**

Os artrópodes que foram encontrados nas inspeções das árvores foram coletados com auxílio de pinça entomológica, pincel e/ou pás, armazenados em tubos de vidro contendo álcool 70%, com tampa e etiquetados. Para serem identificados, foram levados ao Laboratório de Entomologia Florestal, no Instituto de Florestas, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os exemplares da Família Termitidae foram enviados ao laboratório de termitologia, do professor Dr. Reginaldo Constantino que está subordinado ao Departamento de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas, na Universidade Federal de Brasília.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 – Diversidade Vegetal e Aspectos Dendrométricos.

Durante o estudo realizado na PGV, foram encontradas 20 espécies arbóreas, divididos em 12 famílias e oito ordens (Tabela 17), totalizando 152 indivíduos arbóreos vivos, a espécie *E. robusta* representou mais da metade do número de indivíduos, 79, e com densidade relativa (DR) de 51,97%.

**Tabela 17.** Lista do nome científico dos indivíduos arbóreos identificados, Número de Indivíduos (NI) e Densidade Relativa em porcentagem (DR %) em inspeções na Praça Getúlio Vargas, no período de outubro a dezembro de 2019.

Nome científico	Família	Ordem	NI	DR (%)
<i>Eucalyptus robusta</i> (Smith.)	Myrtaceae	Myrtales	79	51.97
<i>Eucalyptus</i> sp	Myrtaceae	Myrtales	20	13.15
<i>Palmaceae</i> sp	Arecaceae	Arecales	10	6.56
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendel)	Arecaceae	Arecales	7	4.6
<i>Grevillea robusta</i> (A. Cunn)	Proteaceae	Proteales	4	2.65
<i>Melia azedarach</i> (L.)	Meliaceae	Sapindales	4	2.65
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	Fabaceae	Fabales	3	1.98
<i>Platanus acerifolia</i> Willd.	Platanaceae	Proteales	3	1.98
<i>Ficus gomelleira</i> (Kunth)	Moraceae	Rosales	3	1.97
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> (Benth)	Fabaceae	Fabales	2	1.31
<i>Persea americana</i> (Mill)	Lauraceae	Laurales	2	1.31
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	Myrtales	2	1.31
<i>Mangifera indica</i> (L.)	Anacardiaceae	Sapindales	2	1.31
<i>Myrsine</i> cf.	Myrsinaceae	Ericales	1	0.66
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)	Fabaceae	Fabales	1	0.66
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.)	Fabaceae	Fabales	1	0.66
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.)	Bignoniaceae	Lamiales	1	0.66
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.)	Bignoniaceae	Lamiales	1	0.66
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.)	Bignoniaceae	Lamiales	1	0.66
<i>Cecropia</i> sp.	Urticaceae	Rosales	1	0.65
<i>Spondias mombin</i> (L.)	Anacardiaceae	Sapindales	1	0.66
<b>Não identificadas</b>			10	1.98
<b>Total</b>			152	100

Além dos Eucaliptos, apenas os indivíduos da espécie *Palmaceae* sp apresentaram densidade relativa maior que 6% (NI = 10), todas as outras espécies não possuem mais que quatro exemplares vivos na PGV. Segundo Santos, 1994, espécies com abundância menor de 1% podem desconfigurar esteticamente o ambiente, este fato também pode se dar devido à falta de planejamento da arborização, Rocha et al. (2004) constatou a mesma condição em Nova Iguaçu, RJ.

Grey e Deneke (1978) preconizaram um valor máximo de 10 a 15% de densidade relativa para que uma espécie não tenha riscos relacionados à longevidade, por meio de declínio e ataque de pragas ou doenças. Ainda em relação a dominância de apenas uma espécie, Sampaio (2006), em estudo sobre a arborização urbana de Maringá-PR, e ao relatar que 50% das árvores pertenciam a uma única espécie, afetando negativamente a fitossanidade, expondo o conjunto arbóreo a pragas que podem atuar de forma invisível (nas raízes, por exemplo) de fácil proliferação, prejudicando as demais plantas da praça.

A altura geral (H) média dos indivíduos arbóreos da praça foi de 17,63 metros, com altura máxima de 47,20 metros e mínima de 3 metros, quando o indicado para este tipo de ambiente, com canteiros de 2,50 de largura, de acordo com manuais de arborização urbana é de 12 metros em vias públicas. A média de altura da primeira ramificação (H. 1ª ramificação) foi de 4,93 metros, porém, a mínima foi de 0,45 metros.

Para arborização urbana, é recomendado que a altura da primeira bifurcação (ponto de inserção do primeiro galho no tronco) não seja menor que 1,8 metros, pois representa um problema com relação ao trânsito livre dos pedestres, principalmente para aqueles com mobilidade reduzida (LIMA NETO et al., 2010).

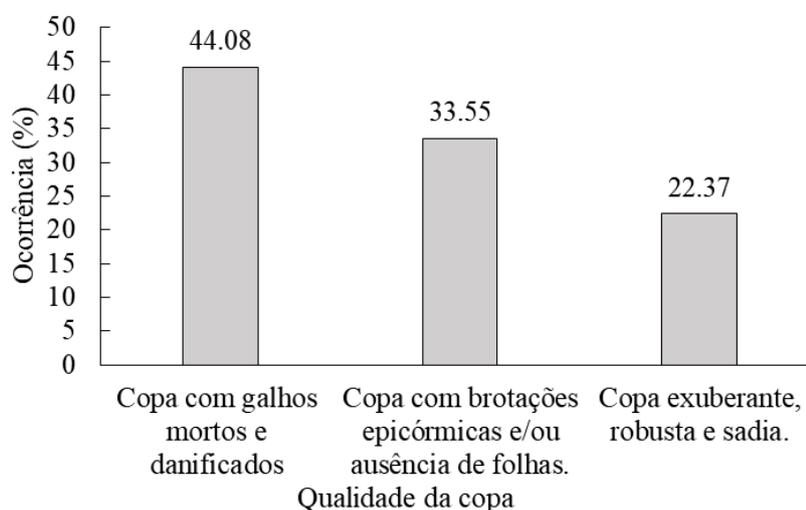
Em geral, o crescimento das árvores pode ser medido pelo diâmetro na altura do peito (DAP), quando jovem, a árvore cresce primeiro em altura e com o passar do tempo, cresce em diâmetro (PAGLIARI, 2013). As árvores da PGV apresentaram um DAP médio de 0,46 metros (Tabela 18), com valor máximo de 1,70 metros indicando a idade avançada destes indivíduos e mínimo de 0,07 metros. Este crescimento é influenciado principalmente pelo espaçamento e pelos fatores genéticos das espécies e suas interações com o ambiente e plantas com DAP inferior a 25 cm caracterizam vegetação em nível primário de desenvolvimento (BRASIL, 1994).

**Tabela 18.** Valores de altura geral (H), altura da primeira ramificação (H. 1ª ramificação) e diâmetro na altura do peito (DAP), média, máximo e mínimo, em metros, dos indivíduos arbóreos na praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ.

Parâmetro	Média	Máximo	Mínimo
H.	17,63 ± 6,05	47,20	3,00
H. 1ª ramificação	4,93 ± 2,23	14,50	0,45
DAP	0,46 ± 0,27	1,70	0,07

### 3.2 – Avaliação dos Parâmetros Espaciais e Fitossanitários

Dentro das avaliações realizadas, para qualidade da copa 44,08 % das árvores possuíam galhos mortos e/ou danificados em sua copa (Figura 2). Segundo o manual da Prefeitura de São Paulo (2012), a arborização urbana deveria restringir-se a podas de formação, de limpeza (eliminação de galhos mortos ou danificados) e de emergência, apenas quando há risco iminente para os transeuntes e com potencial de interferência em elementos urbanos, evitando que as árvores sejam mutiladas.



**Figura 2.** Percentual de qualidade da copa dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ

Dos indivíduos arbóreos da praça, 33,55% possuíam algum desequilíbrio entre folhagem e raízes. Nesse contexto, observou-se que quando houve remoção de grande massa de galhos, ou mesmo o fuste todo, a reação da árvore ou o toco restante, conforme

o caso, se caracterizou pela emissão vigorosa de brotações providas de gemas epicórmicas dormentes. Essa condição é relatada por MILANO e DALCIN, 2000.

Os brotos de *E. robusta* aparentam vitalidade, mas na realidade tem uma fixação deficiente no seu ponto de origem. Associado ao corte de grandes dimensões que fatalmente originará uma cavidade, cria-se um futuro e provável ponto de ruptura, debilitando, portanto, o vegetal (SEITZ, 1996) e que levam a um aumento do número de podas, que geram em pouco tempo novos galhos a serem podados novamente (MILANO; DALCIN, 2000).

No caso observado dos eucaliptos que foram removidos da PGV, observou-se a emissão de várias brotações epicórmicas do toco (Figura 3a). Sendo assim, especula-se que rupturas possivelmente poderão ocorrer face a essa condição. Essas brotações estão crescendo em altura e diâmetro, e, dessa forma, ganhando peso, estando, ainda, ligadas ao toco, que em muitas vezes apresenta-se em estado de deterioração significativa (Figura 2b). Ainda, a cavidade formada na madeira pela retirada do fuste, configura um sítio de desenvolvimento para diversos organismos xilófagos (insetos e fungos), o que acelera os processos de decomposição.



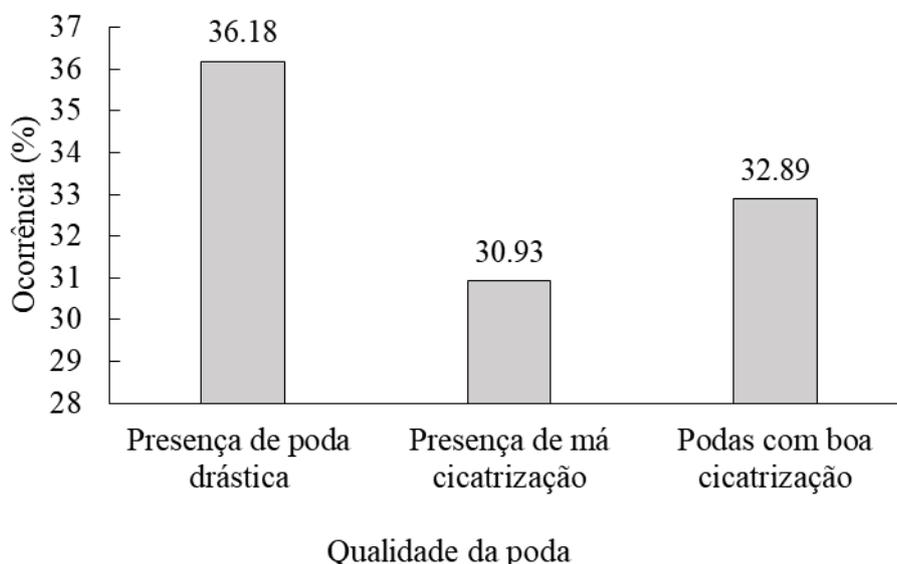
**Figura 3.a** Brotações epicórmicas do toco de *E. robusta*. **b** – presença de agentes degradadores da madeira no toco de *E. robusta* na PGV, Nova Friburgo, RJ.

Portanto, pela própria natureza das brotações epicórmicas, bem como pela condição fitossanitária do toco a que estão conectadas, considera-se prudente entender

que essas características sinalizam para uma situação que deve ser categorizada como de risco futuro. Pois, essas brotações, face a seu crescimento vigoroso, podem atingir grandes dimensões, e com isso proporcionar condições para o rompimento no ponto de ligação com o toco, que já está deteriorado, ou em processo de deterioração em curso.

Para que as árvores mantenham-se em estado adequado e sadio, das quais apenas 22,37%, receberam este atributo (Figura 2), um dos fatores a ser levado em conta é a qualidade da poda, que deve ser feita por profissionais e norteada através de conhecimentos técnico-científicos (MILANO; DALCIN, 2000). Quando realizada de maneira errônea, sem as técnicas corretas, causa prejuízos a árvore, expondo-a a patógenos e descaracterizando a forma natural da espécie, como observou-se em alguns eucaliptos da PGV.

Nesse contexto, apenas 32,89 % das árvores da PGV possuíam podas com boa cicatrização e não apresentavam riscos futuros aos indivíduos arbóreos avaliados. Ainda, 36,18% dos indivíduos tinham sinais de podas drásticas e 30,93% com presença de má cicatrização (Figura 4). Estas árvores, quando tem o seu lenho exposto, ficam susceptíveis a artrópodes e microorganismos que degradam a madeira, afetando negativamente a sanidade da árvore (MARTINS et al, 2010).

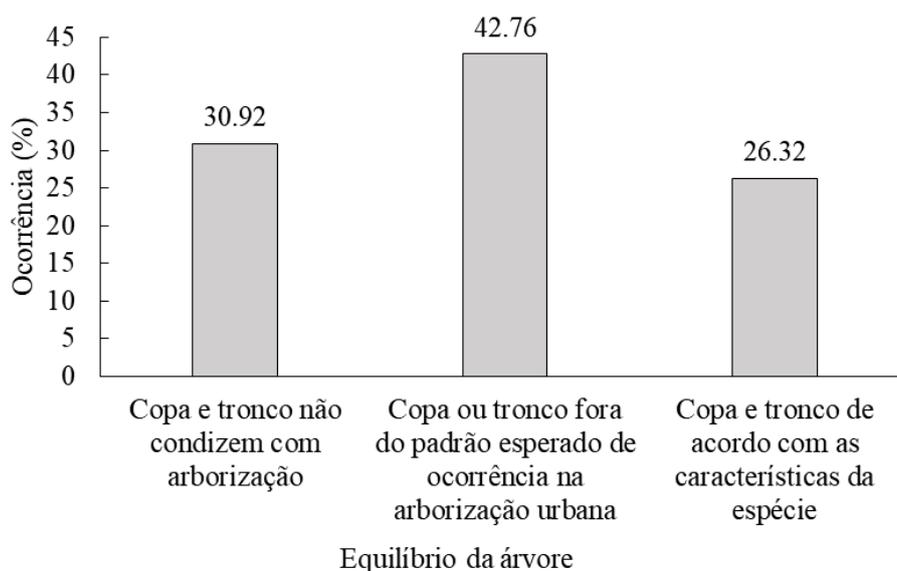


**Figura 4.** Percentual de qualidade da poda dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

A retirada drástica da copa danifica a estrutura natural da planta, além de colocar em risco a fitossanidade (ARAÚJO, 2016), impossibilitando as funções fotossintéticas e

a capacidade de sombreamento. Nesse sentido, é considerado necessário a escolha de espécies vegetais que não demandem podas frequentes, afim de evitar deformidades nas estruturas vegetais (ALENCAR, et al., 2014).

Estas ações influenciam diretamente no equilíbrio dos indivíduos, proporcionando apenas 26,32% de árvores com a copa e o tronco de acordo com as características das espécies (Figura 5).

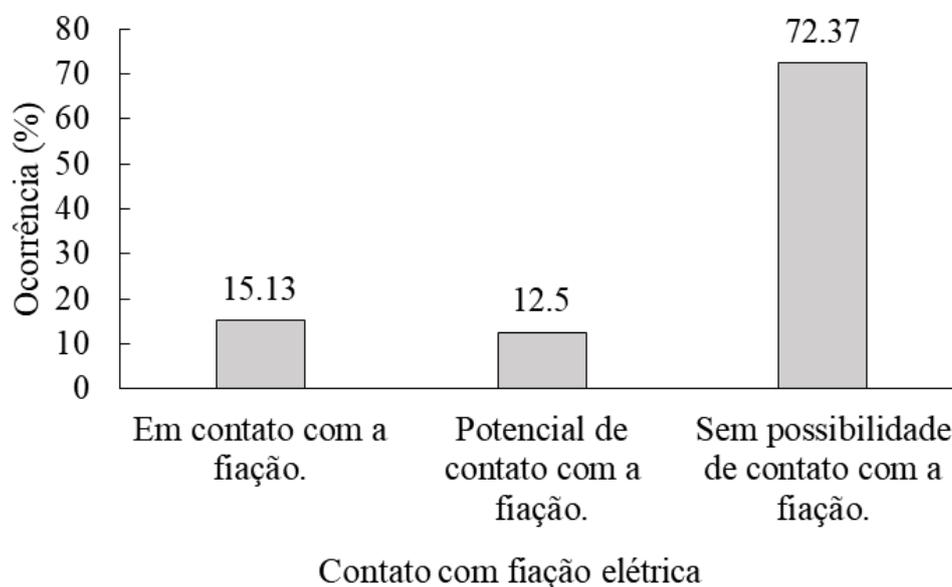


**Figura 5.** Percentual do equilíbrio das árvores da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ

Antes de serem realizadas qualquer tipo de intervenção nos indivíduos, como a poda, é necessário que se conheça o padrão natural de desenvolvimento das espécies arbóreas existentes no local, uma vez que cada uma possui características e exigências ecológicas diferentes. Nesse contexto, observou-se que 42,76% das árvores estavam com a copa e/ou tronco fora do padrão esperado e 30,92% não estavam condizendo com a arborização urbana e precisavam de algum tipo imediato de intervenção. Desta forma, quando o tipo de poda a ser aplicada é previamente definido, se obtém um melhor aproveitamento do espaço em que o indivíduo está inserido, diminuindo os custos de manutenção e melhorando a qualidade de vida das árvores (ARACRUZ, 2013).

Grande parte dos indivíduos da PGV não possuíam contato com fiação elétrica, cabeados e/ou instalações elétricas, totalizando 72,37% (Figura 6). Por possuir indivíduos de médio a grande porte, este foi um dos parâmetros avaliados que foi considerado “ideal”. Ainda, sobre esse aspecto, pode-se observar que tanto os potenciais

conflitos, como os conflitos registrados com fiação, a ocorrência é baixa, o que sinaliza uma condição adequada da PGV para essas questões (Figura 6).



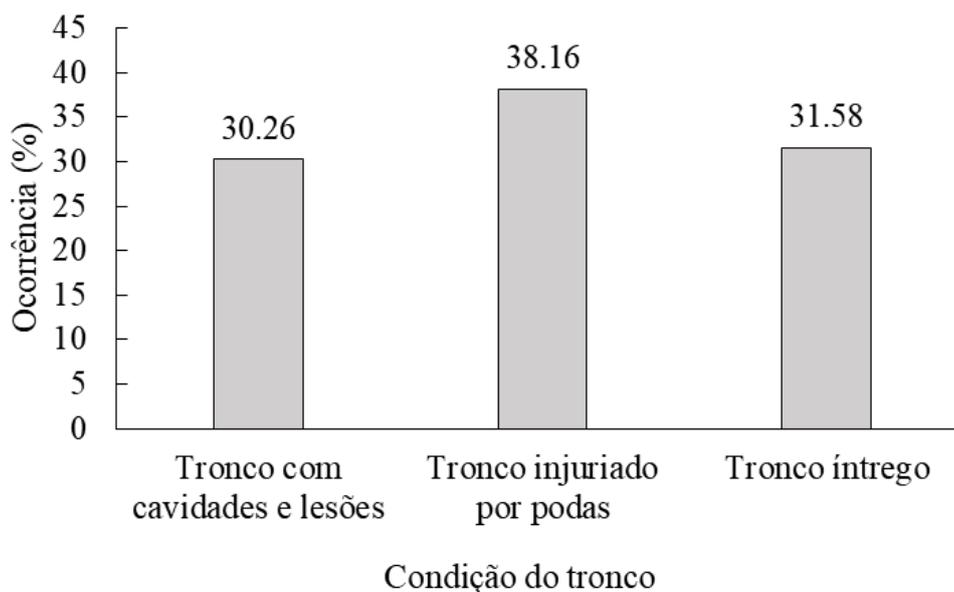
**Figura 6.** Percentual de indivíduos arbóreos com possíveis contato com a fiação elétrica da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

Por outro lado, observou-se que grande parte da fiação elétrica é subterrânea (Figura 7), podendo representar um risco potencial aos transeuntes, devido a facilidade de contato, principalmente por crianças. Em 15,13% das árvores foi evidenciado o contato com a fiação elétrica aérea. No entanto, esse percentual pode ser bem maior, se considerar-se o fato de que as raízes das árvores podem estar em contato, também, com a fiação no ambiente subterrâneo (Figura 6), porém, esse parâmetro não foi mensurado neste trabalho.



**Figura 7.** Árvore em possível contato com a fiação do poste na PGV, Nova Friburgo, RJ

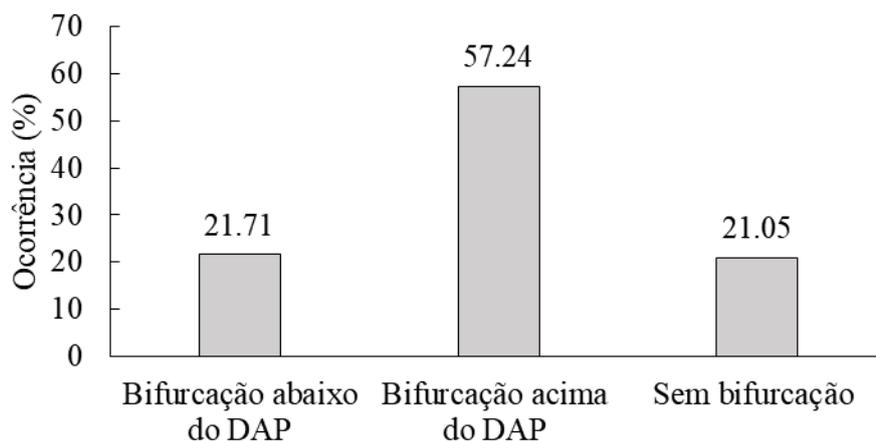
Foi constatado nas inspeções que apenas 31,58 % das árvores continham o tronco íntegro externamente, 38,16 % dos troncos estavam com algum tipo de injúria causadas por podas e 30,26 % possuíam cavidades e lesões (Figura 8). Nas que possuíam algum tipo de lesão, pode-se afirmar que essas condições podem levar a planta a um enfraquecimento progressivo e causar desequilíbrio entre a copa e o fuste, além de ser porta de entrada para patógenos e insetos que degradam a madeira, como já discutido anteriormente. Portanto para os indivíduos arbóreos que apresentam essas características, considera-se necessárias intervenções fitossanitárias, como podas de manutenção ou de segurança.



**Figura 8.** Percentual de deterioração do tronco dos indivíduos arbóreos da praça Getulio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

Quando o tronco possui algum tipo de lesão, seja ela causada por fricção, mecânica ou por vandalismo e de grandes extensões, constatado em diversos indivíduos arbóreos da praça, fazem com que estes sejam mais frágeis em relação aos que poderiam ser encontrados em seu hábitat natural (ROSSETTI et al, 2010).

No que tange a escolha de espécies arbóreas utilizadas em arborização urbana, recomenda-se árvores que possuam altura da primeira bifurcação (ponto de inserção do primeiro galho no tronco) menor que 1,8 metros, pois representa um problema com relação ao trânsito livre dos pedestres, principalmente para aqueles com mobilidade reduzida, diminuindo o tamanho do passeio (LIMA NETO et al., 2010). Na PGV a predominância foi de árvores com altura de bifurcação superior ao que é recomendado, onde 57,24 % estavam acima deste patamar e 21,05 % não possuíam bifurcação (Figura 9).

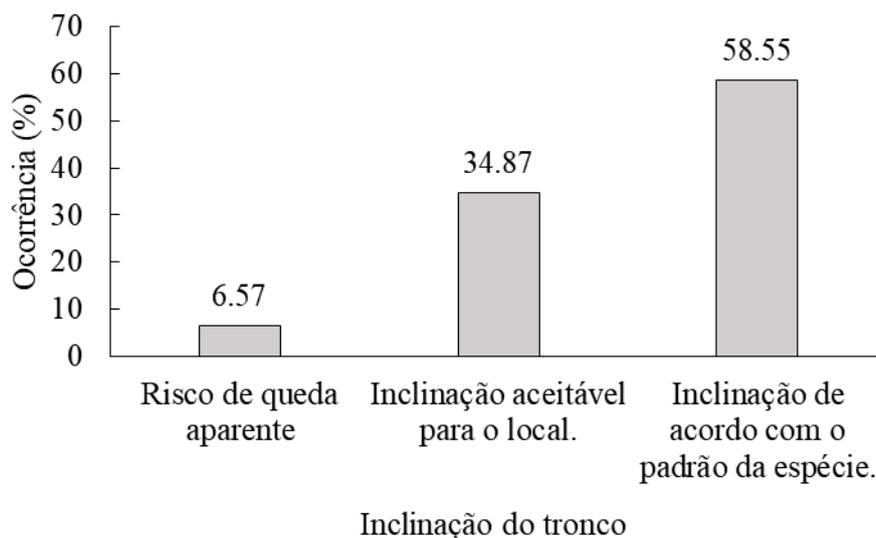


#### Bifurcação da árvore

**Figura 9.** Percentual de características da bifurcação dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

A bifurcação abaixo do DAP ocorre em 21,7% das árvores na PGV (Figura 9). As lesões no tronco das árvores podem ser delimitadas pelo desenvolvimento do calo cicatricial ou podem se desenvolver por toda a circunferência do caule, o que pode causar secamento da parte superior da copa e, comumente, quebra do fuste pelo vento, na altura da região lesionada. Apesar de normalmente haver recuperação da árvore, com emissão de novos brotos a partir da área abaixo da lesão, ocorre bifurcação do tronco e sua consequente deformação (DE SOUZA, 2007).

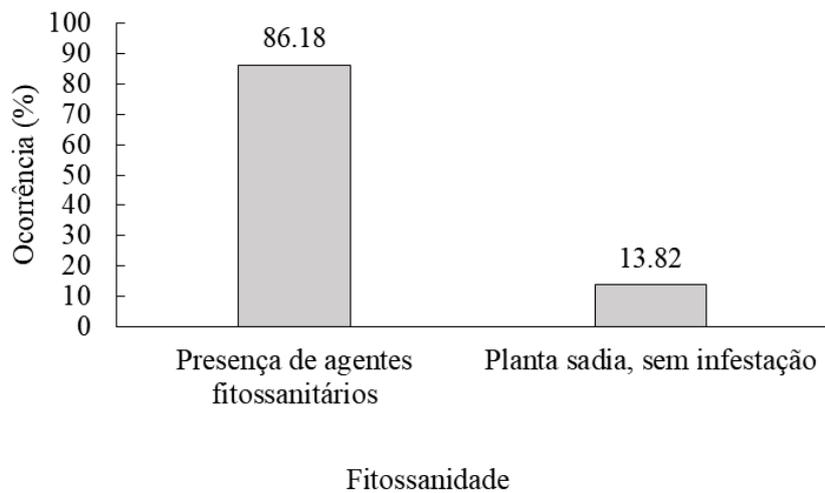
Outro fator importante e que contribui para a quebra do fuste é a inclinação do mesmo, segundo Brazolin (2009), somente árvores com inclinação de tronco inferior a 60° devem ser suprimidas, pois possuem elevado grau de risco de queda, o que ocorreu em 6,57% das árvores na PGV (Figura 10). Em 34,87 % dos indivíduos haviam algum tipo de inclinação, porém, com ângulos que eram aceitáveis para os locais em que estavam situadas.



**Figura 10.** Percentual de inclinação do tronco dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ

Quando são feitos cortes nas raízes ou são realizadas podas mal executadas devido à fiação elétrica e/ou telefônica, essa ação pode culminar em plantas totalmente desestabilizadas, assim como a compactação do solo, a espécie e a idade da árvore (SAMPAIO, 2006; MOSER et al, 2010). Apesar destes fatos terem sido registrados na PGV, 58,55% das árvores apresentaram inclinação de acordo com o padrão da espécie (Figura 10).

Um dos parâmetros avaliados neste estudo sendo registrado resultados expressivos, foi a presença de agentes fitossanitários, como formigas, cupins, brocas, colchonilhas, 86,18% apresentaram um ou mais destes indivíduos (Figura 11). A presença de possíveis defeitos como ramificações quebradas ou parcialmente ligadas, cavidades abertas no tronco ou galhos, galhos mortos, presença de podridão (INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE, 2011) são as principais causas de falhas em locais com a presença de indivíduos arbóreos, deixando brechas para a entrada de agentes degradadores da madeira, neste caso, agentes biológicos.



**Figura 11.** Aspectos fitossanitários dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

Amostragens utilizando a coleta direta nas avaliações realizadas no período de estudo e após a identificação taxonômica, mostraram a ocorrência de oito espécies de insetos, distribuídas em quatro ordens: Blattodea, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera (Tabela 19).

**Tabela 19.** Lista de artrópodes coletados manualmente nos hospedeiros vegetais, em inspeções na praça Getúlio Vargas, no período de outubro a dezembro de 2019.

<b>Artrópodes</b>	<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Hospedeiro</b>
<i>Embiratermes heterotypus</i> (Silvestri, 1901)	Blattodea	Termitidae	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith.
<i>Nasutitermes cf. rotundatus</i> (Holmgren, 1924)	Blattodea	Termitidae	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith.
<i>Neocapritermes opacus</i> (Hagen, 1858)	Blattodea	Termitidae	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith.
<i>Silvestritermes heyeri</i> (Snyder, 1926),	Blattodea	Termitidae	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith.
<i>Homalinotus deplanatus</i> (Sahlberg, 1823)	Coleoptera	Curculionidae	Palmeira
<i>Macraspis bivittata</i> (MacLeay, 1819)	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith.
<i>Pantophthalmus pictus</i> (Wiedemann, 1821)	Diptera	Pantophthalmidae	<i>Platanus acerifolia</i>
<i>Camponotus sp</i>	Hymenoptera	Formicidae	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith.

As coletas ocorridas de forma direta, durante os três meses de estudo, não possibilitaram avaliar precisamente o nível de infestação da termitofauna e de outros organismos nocivos às árvores da praça, e, nesse sentido, a realização de um monitoramento temporal poderia revelar informações mais apuradas sobre esse grupo de insetos e sua atuação.

No entanto, ecologicamente, pode-se ressaltar o registro do térmita *Silvestritermes heyeri*. Essa espécie é mais comum na Amazônia, com registros até Santa Catarina, em restingas. Ainda, nas avaliações fitossanitárias foram observadas inúmeras árvores e tocos danificados por esse grupo insetos (Figura 12), além da presença de ninhos (figura 13). Sendo assim, pode-se entender que há uma população termítica ativa na PGV, cabendo,

portanto, investigações suplementares para definir a necessidade, ou não, de tratamentos. Segundo Milano (1988), a predominância de uma espécie de árvore, como ocorre na PGV, facilita a proliferação de determinadas pragas, como as das diferentes espécies de térmitas registrados.



**Figura 12.** Ninho ativo de cupim associado ao tronco de *Eucalyptus robusta*, na praça Getúlio Vargas, Nova Friburgo, RJ.



**Figura 13.** Injúria no tronco de *Eucalyptus robusta* proporcionada pela ação de cupins, na praça Getúlio Vargas, Nova Friburgo, RJ.

Entre as espécies da ordem Coleóptera, *Homalinotus deplanatus* (Sahlberg, 1823) (Figura 14), que foi observado associado às palmeiras, pode promover danos significativos a esse grupo de plantas. Sendo assim, espécies de *Homalinotus* danificam o pedúnculo floral, e com isso, prejudicam, especialmente a produção de cocos. Em relação a ação desse inseto em coqueiros empregados em paisagismo, é prudente avaliar se a infestação é persistente e se os vegetais estão sofrendo lesões significativas, e neste caso, adotar uma intervenção fitossanitária.

No momento da avaliação, a população desse Coleóptera não foi considerada alta. Ainda sobre Coleóptera, uma espécie que não proporciona diretamente um problema fitossanitário, mas que foi frequentemente registrada nas avaliações, cabendo, portanto, seu registro, é *Macraspis bivittata* (MacLeay, 1819). Esse coleóptero está associado à decomposição de matéria orgânica, e no caso da praça Getúlio Vargas, em função da grande presença de tocos em processo de decomposição, provindos da derrubada dos fustes de *E. robusta*, mantem-se um nicho ecológico onde se observa a presença de larvas e adultos desse inseto (figura 15).



**Figura 14.** Adulto de *Homalinotus deplanatus* (Sahlberg, 1823) em estipe de palmeira na praça Getúlio Vargas, Nova Friburgo, RJ.

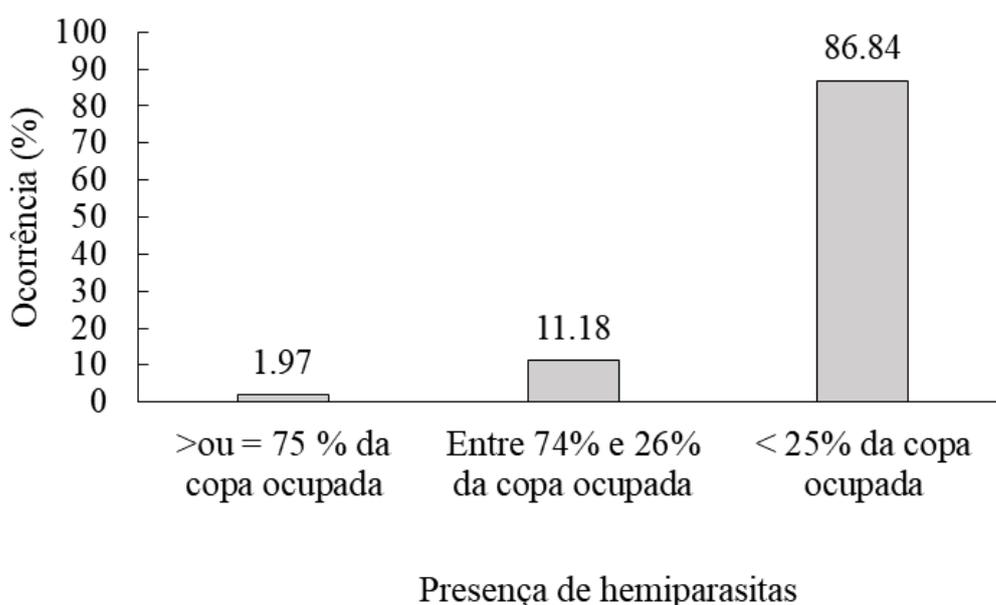


**Figura 15.** Larva e adultos de *Macraspis bivittata* (MacLeay, 1819), em toco de *E. robusta*, Nova Friburgo, RJ.

A atividade de insetos sugadores e cupins, podem gerar danos, o que interfere diretamente na longevidade e integridade da planta. Esses, são problemas comuns em árvores de ambientes urbanos, mas que, na maioria dos casos podem ser facilmente resolvidos, substituindo indivíduos atacados ou com a aplicação de inseticidas para o controle das pragas (ROLON; SIQUEIRA, 2018). Em 13,82% dos indivíduos não foram encontradas ou detectada a presença de agentes fitossanitários, porém, este dado não isenta a árvore da presença dos mesmos (Figura 16).

Para serem aplicados métodos de controle corretos, devem ser realizadas amostragens para a identificação dos insetos-pragas e seus inimigos naturais, evitando a tomada de decisões erradas quanto ao uso de defensivos químicos e se antecipado a aplicações desnecessárias (SILVA et al, 2020), levando em consideração que o uso inespecífico de defensivos pode levar a uma resistência dos insetos a estes.

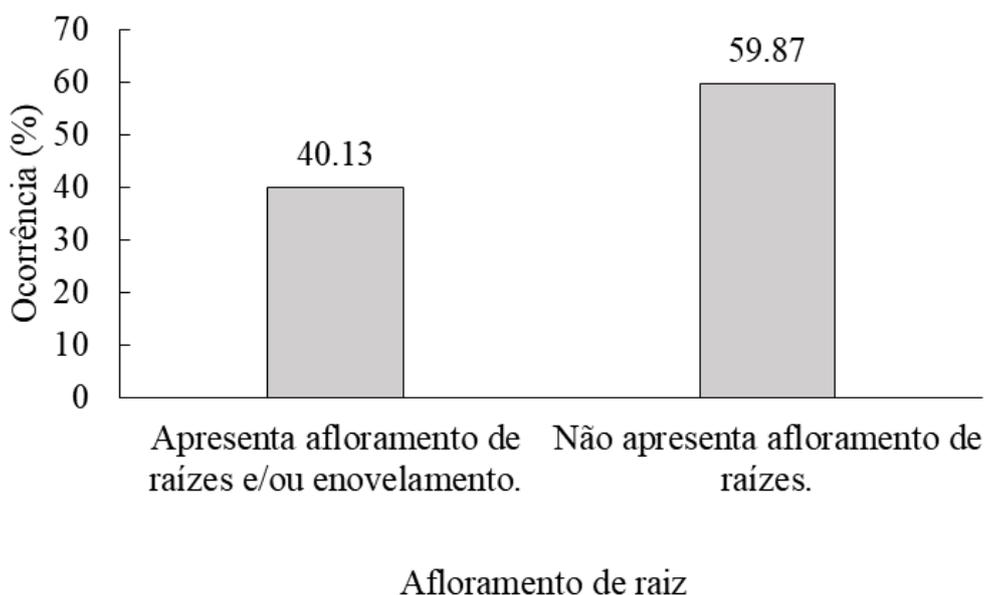
Uma outra classe de pragas urbanas que causam transtornos na arborização são os hemiparasitas, retiram apenas a seiva bruta do hospedeiro, diferentemente de parasitas, que atuam sugando a seiva elaborada, não realizam fotossíntese (ROTTA, 2001). 86,84% das árvores possuíam menos que 25% da copa ocupada, indicando uma baixa ocorrência de hemiparasitismo na PGV (Figura 15), e 11,18% estavam com a ocupação da copa entre 74 e 26%.



**Figura 16.** Percentual da presença de hemiparasitas presentes nos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

Como medida de segurança, árvores com mais de 75% da copa ocupada, como ocorreu em 1,97% dos indivíduos arbóreos da PGV (Figura 16), devem ser estabelecidas medidas para supressão, devido aos graves problemas que apresentavam na região da copa, podendo comprometer a vida da população, devido ao alto risco de queda, como exposto por Pereira et al (2011). Um caso similar ocorreu na cidade de Irati, no Paraná, onde o índice de árvores consideradas em condições ruins ou péssimas, levou os autores a sugerirem a supressão destas, por estarem apresentando risco às pessoas e ao patrimônio coletivo (SCHALLENBERGER et al, 2010).

No aspecto em que foi avaliado o afloramento de raízes, 40,13% dos indivíduos apresentavam este comportamento (Figura 17).



**Figura 17.** Percentual do afloramento de raízes dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

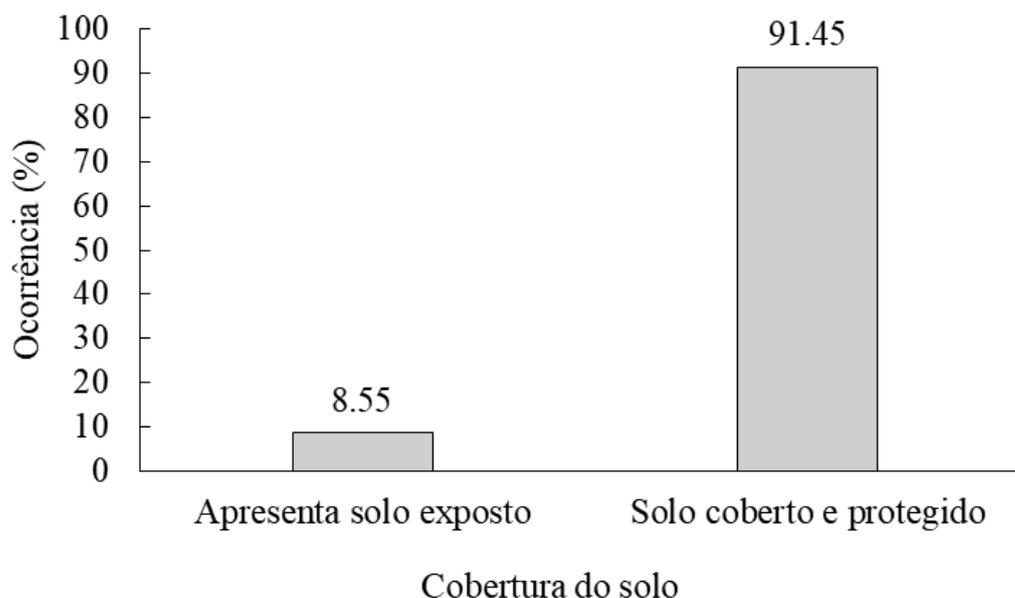
Em alguns locais, em casos de afloramento de raízes e/ou enovelamento, também ocorriam o levantamento de calçada (Figura 18), com proporções e ramificações que não acompanham o tamanho dos canteiros, podendo impedir até mesmo o tráfego de transeuntes e causar acidentes, uma situação peculiar da PGV. Ao mesmo tempo, 59,87% das árvores não apresentavam afloramento de raízes, acompanhando assim os limites dos canteiros.



**Figura 18.** Toco de *E. robusta* com afloramento de raízes e brotações epicórmicas, elevando o solo e a calçada próximo a construção, PGV, Nova Friburgo, RJ.

De acordo com Mascaró e Mascaró (2005), árvores de grande porte e com sistema radicular superficial devem ser evitadas na arborização, para evitar danos aos passeios. A seleção das espécies deve ser dimensionada adequadamente para o seu entorno pois desta forma são evitados problemas urbanos, além reduzir as intervenções de contenção de raízes e copas que muitas vezes prejudicam as plantas.

Um dos fatores que atuam na diminuição de intervenções para a contenção de raízes e das copas é a cobertura do solo, 8,55% dos indivíduos da PGV apresentavam solo exposto (Figura 19). Biondi e Althaus (2005) afirmaram que o solo exposto apresenta um pH mais ácido, prejudicando a ciclagem de nutrientes, que leva a uma modificação na atividade dos microrganismos, afetando diretamente na disponibilidade de nutrientes para as plantas. Em contra partida, 91,45% estavam com o solo coberto e protegido, porém, esse fato não indica que o solo esteja rico em nutrientes (Figura 19).



**Figura 19.** Percentual de cobertura do solo no entorno dos indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

Um solo não impermeabilizado permite a presença de uma fauna mais diversificada nestas áreas, promovendo melhorias no clima da cidade e na qualidade do ar, água e solo. A PGV possui em toda sua extensão uma cobertura de placas de concreto e somente os canteiros, centrais e laterais, uma cobertura vegetal (Figura 20), o que aumenta a impermeabilização do solo e limita a cobertura vegetal e as condições de aeração do solo, e, por consequência, dificulta o pleno desenvolvimento vegetal.



**Figura 20.** Vista dos canteiros e do passeio na PGV, Nova Friburgo, RJ.

A compatibilidade entre o espaço físico e a espécie vegetal selecionada para o plantio está diretamente relacionada com o porte, aspectos reprodutivos, como floração e frutificação. Sendo assim, apenas 21,06% das árvores foram consideradas compatíveis com o meio em que estavam (Figura 21). O conflito com estruturas físicas da praça, presença de algum patógeno e até mesmo o conflito com outras espécies vegetais, são características que sinalizam para árvores que estão em conflito com meio, e, após intervenção podem tornarem-se, novamente, adequadas ao espaço. Mais da metade, (51,97%) das arvores da PGV, foram classificadas nestas situações (Figura 21).



**Figura 21.** Percentual da compatibilidade dos indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

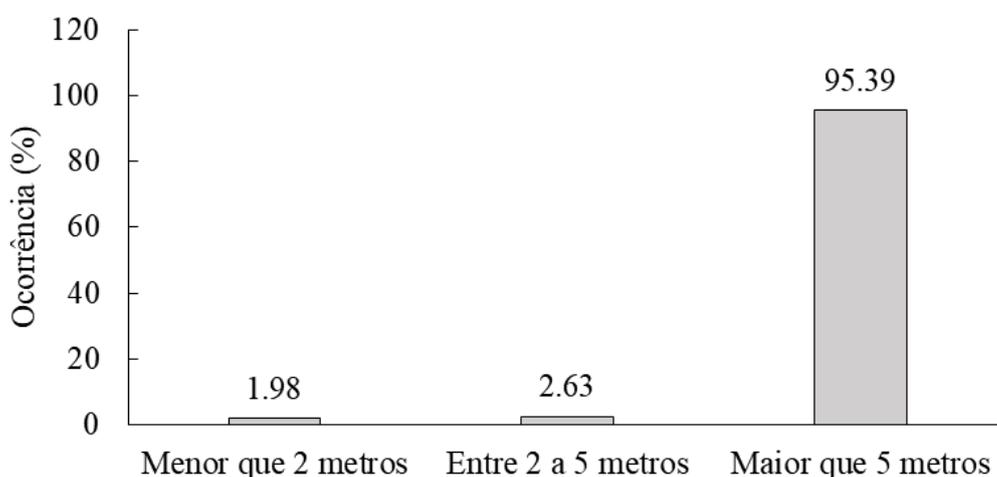
Quando foram detectados problemas estruturais visíveis nas árvores, infestações significativas de insetos ou situações que potencialmente colocavam as pessoas em risco, a atribuição dada a esses exemplares arbóreos era não compatível com o meio, e em 26,97% dos casos essa situação foi detectada (Figura 21). As avaliações periódicas das árvores nas cidades podem ajudar no planejamento e manutenção da vegetação urbana e na sua administração, na medida em são identificadas as características da vegetação (NOWAK et al., 1996; SILVA, 2000; MENEGUETTI, 2003) e de possíveis problemas que possam surgir.

Por serem árvores centenárias, alguns indivíduos da espécie *E. robusta* possuem mais de 40 metros de altura, e a grande quantidade de prédios históricos, residenciais

multifamiliares e comerciais instalados no entorno da PGV causam grande apreensão, tanto no poder público quanto na população local, devido a aparente necessidade de manutenção da praça.

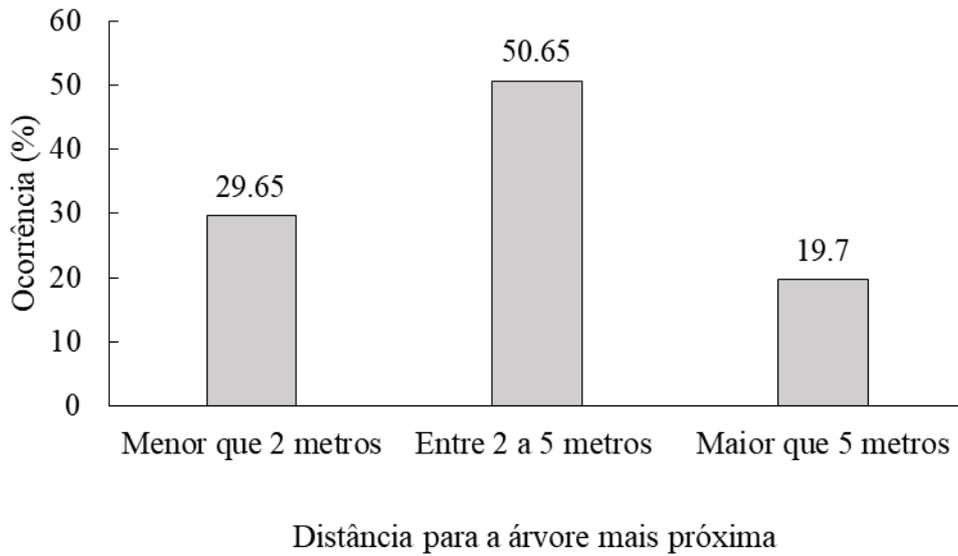
A distância das árvores, em relação a construções ou edificações, justifica essa preocupação, e apesar de 95,39% das árvores estarem a mais de 5 metros dos mesmos (Figura 22), em caso de queda, o raio atingido pela árvore atingiria alvos iminentes, porém, este parâmetro não foi avaliado e mesurado diretamente, no entanto, pode-se apontar que trata-se de um fato.

**Figura 22.** Percentual da distância entre as construções e edificações com indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.



#### Distância para construções ou edificações.

Para evitar o conflito entre árvores e redes subterrâneas, Pivetta et al. (2002) indicam que o plantio seja feito de 2 m ou mais de distância uma das outras, para evitar que as raízes causem problemas, 29,65% das árvores estavam a menos de 2 metros de distância umas das outras, enquanto 50,65% estão entre 2 e 5 metros (Figura 23). Além disso, quando há um espaço adequado para o desenvolvimento das raízes, se tem uma baixa probabilidade de problemas com o calçamento (PERIOTTO et al., 2016).



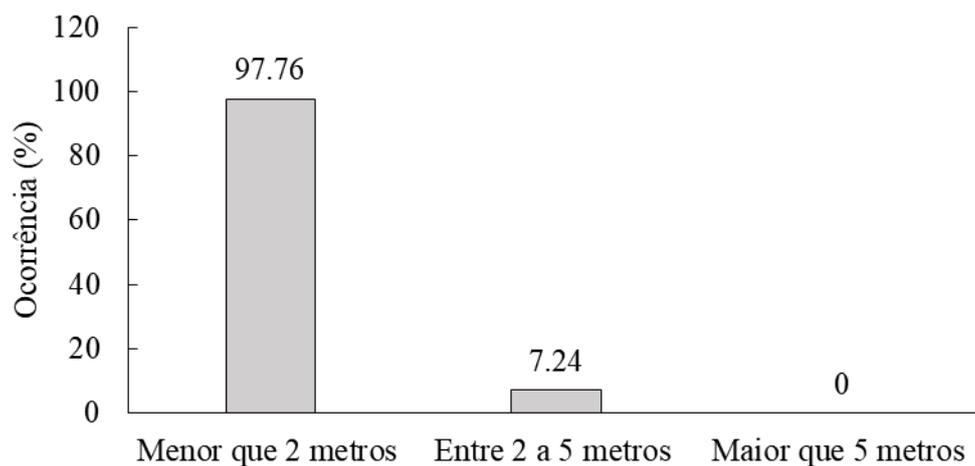
**Figura 23.** Percentual da distância entre os indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

O grande número de árvores em um único canteiro foi uma situação recorrente encontrada na PGV (Figura 24). Árvores que tiveram a distância maior que 5 metros uma das outras foram 19,7% (Figura 23), uma porcentagem pequena, tendo em vista que as copas das árvores chegaram a atingir 23,5 metros de diâmetro, havendo assim uma sobreposição na maioria dos casos.



**Figura 24.** Diferentes espécies de árvores em um mesmo canteiro próximo a via pública. PGV, Nova Friburgo, RJ.

Com o pequeno tamanho dos canteiros, para as árvores de grande porte, acabam ficando totalmente desalinhados e até mesmo causando o levantamento do meio fio e de calçada, 97,76% das árvores da PGV estão localizadas a uma distância menor que 2 metros das estruturas de concreto que delimitam os canteiros (Figura 25).



Distância para calçada ou meio fio.

**Figura 25.** Percentual da distância para calçada ou meio fio indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

Por serem árvores de grande porte, os eucaliptos presentes na praça estão causando sérios danos ao calçamento, e apenas 7,24% das árvores estavam entre 2 e 5 metros de distância para o meio fio e/ou calçada, levando risco as pessoas que passam por esses locais (Figura 25).



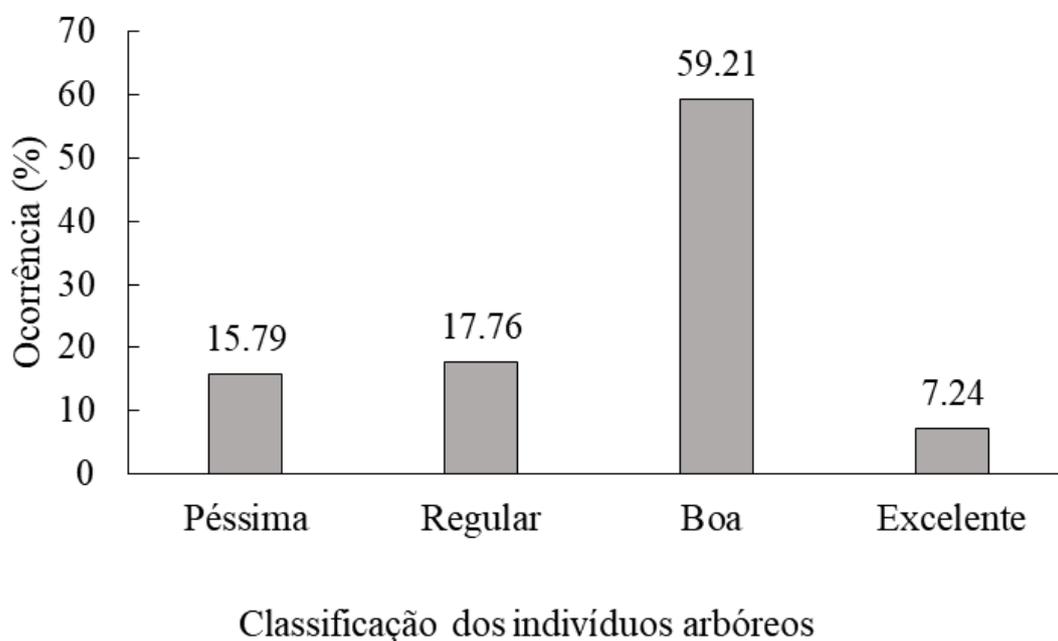
**Figura 26.** Levantamento da calçada e do passeio causado pela raiz de *E. robusta* na PGV, Nova Friburgo, RJ.

Segundo o “Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda” de 2013, em calçamentos com largura igual ou superior a 1,50 m e inferior a 2,00 m, recomenda-se o plantio apenas de árvores de pequeno porte, e onde o calçamento tem largura igual ou superior a 2,00 m e inferior a 2,40 m, podem ser plantadas árvores de pequeno e médio porte com altura até 8,00 m. A média de altura das árvores encontradas na PGV é de 17,63 metros, com árvores chegando a mais de 47 metros, o que preconiza ações de manejo urgentes, tendo em vista os riscos e prejuízos em qualquer falha que possa acontecer.

Essa proximidade com o meio fio, segundo Teixeira e Nunes (2018) pode aumentar o número de injúrias, vandalismo nos galhos e rachaduras nas vias. A proximidade dos canteiros com as principais vias da cidade também são um fato a ser

levado em consideração, pois em caso de falha, poderá causar transtornos incalculáveis e necessitam de reparos imediatos.

Por fim, baseado em todos os parâmetros analisados neste trabalho, e seguindo as orientações do trabalho de Teixeira e Nunes (2019), onde notas são atribuídas para cada parâmetro e o somatório dessas notas, para cada árvore, a classifica em cinco categorias, e nesse contexto, a classificação percentual do estado geral das árvores da PGM foi calculada conforme a figura 27.



**Figura 27.** Percentual da classificação dos indivíduos arbóreos com o meio na praça Getúlio Vargas no município de Nova Friburgo, RJ.

Cabe ressaltar que a metodologia proposta por Teixeira e Nunes (2019) não envolve somente a análise de parâmetros fitossanitários e dendrológicos dos indivíduos arbóreos, mas aborda, também, informações onde são considerados aspectos da relação da árvore com o ambiente urbano.

Ainda, é importante relatar que o município de Nova Friburgo sofre com a ocorrência recorrente de eventos climáticos extremos em especial durante o verão, estes podem acabar afetando a estabilidade das árvores, causando a queda de galhos ou até mesmo da árvore, gerando algum dano físico (SAMPAIO et al, 2010).

Portanto, avaliações mais detalhadas, abordando outras tecnologias de análises arbóreas, como as sugeridas pela norma ABNT NBR 16246-3, e do Manual de Avaliação

de Risco de Árvores da Sociedade Internacional de Arboricultura (ISA) devem ser realizadas para os indivíduos que foram classificados neste trabalho em estado geral PÉSSIMO e REGULAR (15,79% e 17,76% respectivamente), tendo como subsidio as situações abordadas, evitando a potencialização dos riscos e falhas que estes podem causar.

Por fim, é de suma importância a continuidade do trabalho de monitoramento fitossanitário e espacial dos indivíduos arbóreos, o que fornecerá novas informações para a análise de riscos de falha das árvores, sobretudo nos indivíduos classificados como péssimos e ruins. Essas novas análises arbóreas sugeridas devem ser realizadas utilizando-se tecnologias denominadas “não destrutivas”, entre elas a tomografia e a resistografia.

#### 4 – CONCLUSÕES

A composição arbórea da Praça Getúlio Vargas é constituída por 152 indivíduos vivos, distribuídos em 20 espécies florestais.

*Eucalyptus robusta* é a espécie florestal mais abundante, sendo composta por árvores altas, antigas e tombadas pelo patrimônio histórico.

Nessas árvores, os cupins caracterizam a interação com artrópodes mais nociva, ocorrendo as seguintes espécies: *Embiratermes heterotypus* (Silvestri, 1901), *Nasutitermes cf. rotundatus* (Holmgren, 1924), *Neocapritermes opacus* (Hagen, 1858), *Silvestritermes heyeri* (Snyder, 1926).

Em *Platanus acerifolia*, a larva do díptero *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) proporciona danos expressivos ao fuste dessas árvores.

O estado geral dos eucaliptos na praça Getúlio Vargas é considerado bom, porém, requerem atenção e cuidados, dada a avançada idade, tamanho e algumas interações inadequadas com o meio urbano, algumas nocivas à integridade dessas árvores.

Eucaliptos que tiveram supressão do fuste em anos anteriores, emitiram numerosas rebrotas epicórmicas partindo do toco e, atualmente, apresentam dimensões consideráveis.

O coleóptero *Macraspis bivittata* ocorre nos tocos de *E. robusta*, indicando processo de decomposição da madeira em curso.

## 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 16246-3: Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas Parte 3: Avaliação de risco de árvores. Primeira edição. 2019. 14p. ISBN 978-85-07-08192-0.

ALENCAR, L. S.; SOUTO, P. C.; MOREIRA, F. T. A.; SOUTO, J. S. BORGES, C. H. A. Inventário quali-quantitativo a arborização urbana em São João do Rio do peixe-PB. Revista Agropecuária Científica no Semiárido, Patos, PB, v. 10, n. 2, p. 117-124, 2014.

ARACRUZ, E.S., Manual de Recomendações Técnicas para Projeto de Arborização Urbana e Procedimentos de Poda. Aracruz-ES: SEMAM, 2013.

ARAÚJO, M. N.; ARAÚJO, A. J. Arborização urbana. Série de cadernos técnico da agenda parlamentar: Paraná-PR, 2016.

BARBOZA, E. C.; MACHADO, A. J. Razão de bowen como diretriz de projeto para espaços livres: praças públicas em cidades do oeste paulista, sp. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, [S.l.], v. 11, n. 9, nov. ISSN 1980-0827. 2015.

BENINI, S. M.; MARTIN, E. S. Decifrando as áreas verdes públicas. Formação, Presidente Prudente, v. 2, n. 17, p. 63-80, 2010.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo. Curitiba: FUPEF, 2005. 179 p.

BRANDÃO, I. M.; GOMES, L. B.; DOS REIS SILVA, N. C. A.; FERRARO, A. C.; DA SILVA, A. G.; GONÇALVES, F. G. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do município de São João Evangelista-MG. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 6(4), 158-174. 2011.

BRASIL. Ministério da Cultura. Sítios históricos e conjuntos urbanos de monumentos nacionais: sudeste e sul. Brasília: Ministério da Cultura, Programa Monumenta, 2005.

BRASIL. Resolução Conama. Lei n. 004, de 04 de maio de 1994. Brasília, DF, 4 de maio de 1994.

BRAZOLIN, S. Biodeterioração, anatomia do lenho e análise de risco de queda de árvores de *tipuana*, *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze, nos passeios públicos da cidade de São Paulo, SP. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

- CASTRO, P. F. (Org.). Atlas das unidades de conservação do Rio de Janeiro. 2. ed. São Paulo: Metalivros, 2015. 191 p
- CERQUEIRA, M. C. R.; SILVA, D. A. M. Análise do processo de arborização pública da cidade de Santanópolis – Bahia. [s. l.]: Inter – saberes, 2013
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). Manual de Arborização. Belo Horizonte. Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.
- FOLLY, L. F. D. A história da Praça Princesa Isabel em Nova Friburgo: o projeto esquecido de Glaziou. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2007.
- FRANCISCO, C. N.; ALMEIDA, C. M. Avaliação de desempenho de atributos estatísticos e texturais em uma classificação de cobertura da terra baseada em objeto. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 18, p. 302-326, 2012.
- GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A. Vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. Estudos Geográficos: Rio Claro, v. 1. p. 19-29, 2003.
- GONÇALVES, J. R.; Antropologia dos objetos: coleções, museus e patrimônios. Rio de Janeiro: IPHAN, 2007.
- GOULART, I. C. G. R. Introdução ao Paisagismo. 2007.
- GREY, G. W.; DENEKE, F. J. Urban forestry. New York: John Wiley. 279 p., 1978
- INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE. Recognizing Tree Risk. 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/calendario.shtm>>. Acesso em: Janeiro de 2021.
- IPHAN. Carta dos Jardins Históricos Brasileiros. Juiz de Fora/MG, 2010.
- LIMA NETO, E.M.; BIONDI, D.; ARAKI, H.; BOBROWSKI, R. Fotografias aéreas para mensuração da área de copa das árvores de ruas de Curitiba - PR. Revista Floresta, Curitiba, v.42, p.577-588, 2012.

- LIMA, B. C., FRANCISCO, C. N., & BOHRER, C. B. D. A. Deslizamentos e fragmentação florestal na região serrana do Estado do Rio de Janeiro. *Ciência Florestal*, 27(4), 1283-1295. 2017.
- MARTINS, L. F. V.; DE ANDRADE, H. H. B.; DE ANGELIS, B. L. D. Relação entre podas e aspectos fitossanitários em árvores urbanas na cidade de Luiziana, Paraná. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 5, n. 4, p. 141-155, 2010.
- MASCARÓ, J.; MASCARÓ, L. *Vegetação urbana*. 2 ed. Porto Alegre: Editora Mais Quatro, 2005.
- MELLO, E.; CAÑELAS, K. Conceitos de paisagismo. In apostila de aula. Curso de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2000.
- MENEGUETTI, Karin Schwabe. Maringá: o desenho urbano, a imagem da cidade e a qualidade de vida. Maringá Espaço e Tempo. Ensaio de Geografia Urbana. Maringá: Programa de Pós-graduação em Geografia–UEM, p. 49-88, 2003.
- MILANO, M.; DALCIN, E. *Arborização de vias públicas*. Rio de Janeiro: Light, 2000. 206p.
- MOSER, P.; DA SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; DOS SANTOS, E. M.; SCHMITZ, V. Avaliação pós-tempestade da Arborização do Campus da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*. Piracicaba, v.5, n.2, p.40-51, 2010.
- NILSSON, K.; RANDRUP, T.B.; WANDALL, B.M. Trees in the urban environment. *The forest handbook* (Ed. Evan J), Blackwell Science, Oxford, Vol. 1: 347-361. 2000
- NOWAK, D.J.; ROWNTREE, R.A.; MCPHERSON, E.G.; SISINNI, S.M.; KERKMANN, E.R.; STEVENS, J.C. Measuring and analyzing urban tree cover. *Landscape and Urban Planning*. v.36, p.49-57, 1996.
- OLIVEIRA, A. S. et al. Benefits of squares in urban afforestation-the case of Cuiabá/MT. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 9, n. 9, p. 1900-1915, 2013.
- PAGLIARI, S. C.; DORIGON, E. B. Arborização urbana: importância das espécies adequadas. *Unoesc & Ciência*, v. 4, n. 2, p. 139-148, 2013.

- PEREIRA, P. H., TOPANOTTI, L. R., DALLACORT, S., MOTA, C. J. D. A., BRUN, F. G. K., & SILVA, R. T. L. Estudo de caso do risco de queda de árvores urbanas em via pública na cidade de Dois Vizinhos-PR. *Synergismus scyentifica*, 6(1), 1-10. 2011.
- PERIOTTO, F; MESTRINER, M. M.; HELMANN, A. C.; SANTOS, T. O.; BORTOLOTTI, S. L. Análise da arborização urbana no município de Medianeira, Paraná. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 11, n. 2, p. 59-74, 2016.
- PIVETTA, K. F. L; SILVA FILHO, D. F.a. Arborização urbana. Jaboticabal: UNESP, 2002.
- RANDRUP, T.B.; MCPHERSON, E.G.; COSTELLO, L.R. A review of tree root conflicts with sidewalks, curbs and roads. *Urban Ecosystems* 5: 209-225, 2003.
- RESTREPO, L. A. V. Paisajismo y ecología del paisaje en la gestión de la arborización de calles. Una referencia a la ciudad de Medellín, Colombia. *Gestión y Ambiente*, Bogotá, v.10, n.4, p. 131-140, 2007.
- ROCHA, C. F. D. et al. Análise da distribuição da diversidade da fauna no estado do Rio de Janeiro. In: BERGALLO, H. G. et al. (Org.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, p. 111-126. 2009.
- ROCHA, R. T.; LELES, P. S. S.; NETO, S. N. O. Arborização das vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. *Revista Árvore*, v. 28, n. 4, p. 599-607, 2004.
- ROLON, M. S.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Diagnóstico arbóreo comparativo em bairros de Lençóis Paulista – SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Curitiba, PR, v. 13, n. 1, p. 43-56, 2018.
- ROSSETTI, A. I. N.; PELLEGRINO, P. R. M.; TAVARES, A. R. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. *REVSBAU*, Piracicaba - SP, v.5, n.1, p.1-24, 2010.
- ROTTA, E. Erva-de-passarinho (Loranthaceae) na arborização urbana: Passeio Público de Curitiba, um estudo de caso. 135f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- SAMPAIO, A. C. F. Análise da arborização de vias públicas das principais zonas do plano piloto de Maringá-PR. 2006. 117 f. Dissertações (Mestrado em Geografia, área de

concentração Análise Regional e Ambiental) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

SANTOS, E. Caracterização dendrológica e estética de 18 espécies arbóreas com potencial de uso em paisagismo e arborização urbana. 1994.146 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

SÃO PAULO. Manual técnico de poda de árvores. Secretária do Verde e Meio Ambiente. São Paulo: Secretária de Coordenação de Subprefeituras, 2012.

SARAIVA, G. A. J. Aerodinâmica dos edifícios altos: características do escoamento e resposta à turbulência de formas prismáticas. Tese de Doutorado. Lisboa. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. 261p. 1983.

SCHALLENBERGER, L. S.; ARAÚJO, A. J. de; ARAÚJO, M. N. de; DEINER, L. J.; MACHADO, G. de O. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do município de Irati-PR. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Piracicaba, v. 5, n. 2, p. 105-123, 2010.

SEITZ, R. A. A Poda de Árvores Urbanas: 1º curso em treinamento sobre poda em espécies arbóreas florestais e de arborização urbana. IPEF; USP: Piracicaba, SP, 1996.

SILVA, A.G. da. Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri-MG, pelo método do quadro sintético. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. Dissertação de Mestrado, 150 p. 2000.

SILVA, K.A.R.; LELES. P.S.S.; GIÁCOMO, R.G.; MENDONÇA, B.A.F. Diagnostico e uso de geoprocessamento para manejo da arborização urbana do bairro centro da cidade do Rio de Janeiro – RJ. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Piracicaba, v.11, n.4, p.98-114, 2016.

SILVA, L. D. C. et al. Inventário e diagnóstico da arborização em quatro áreas públicas na cidade de Guaçuí – ES. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.12, n.2, p. 117-128, 2017.

SILVA, W. S. Árvores nativas na arborização urbana: importância e benefícios no planejamento ambiental da cidade de Alagoinhas–Bahia. 2018.

SOUZA, H. G. Resistencia do Eucalipto ao cancro de *Chrysosporthe cubensis* e *Botryosphaeria* sp. 2007.

TEIXEIRA, I. F.; DOS SANTOS NUNES, J. Método Expedito De Análise Qualitativa Da Arborização Da Praça Eufrásio Correia, Curitiba-Pr. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 14, n. 3, p. 17-36, 2019.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p

ZHU, J-K. Plant Salt Tolerance. Trends in Plant Science, v.6, p.66-71, 2001.

**CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO DOS DANOS  
CAUSADOS POR *PANTOPHTHALMUS PICTUS*  
(WIEDEMANN, 1821) EM *PLATANUS ACERIFOLIA*  
WILLD.**

## Resumo

NOBRE, Rafael Vinícius Lima. **Caracterização dos danos causados por *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) em *Platanus acerifolia* Willd. Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. 2021.** 89f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e biotecnologia aplicada, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021).

Comumente plantada na região sul do país no Brasil, a espécie *Platanus acerifolia* Willd, (Proteales: Platanaceae) é empregada em arborização urbana em muitas cidades. Em condições silvestres está exposta a fatores ecológicos que favorecem o desenvolvimento vegetal, podendo citar: maior disponibilidade de água, nutrientes, microclima adequado e, sobretudo, ausência de poluentes atmosféricos. Por outro lado, comumente em ambiente urbano, observam-se condições inadequadas ao desenvolvimento vegetal, e, portanto, estimulantes do estresse vegetal e ação de insetos fitofágos, que são atraídos por compostos emitidos pelos vegetais nessa condição. Nesse contexto, há uma série de insetos que podem se beneficiar dessa situação, entre eles, *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae), conhecido como mosca-da-madeira, que pela ação de sua larva danifica o fuste de diversas espécies florestais e plantas frutíferas. Este trabalho objetivou-se em analisar a ação de *P. pictus*, caracterizando-se os danos causados pelo inseto nos fustes de *P. acerifolia*. Contabilizou-se e inspecionou-se três indivíduos de *P. acerifolia*, sendo que dois deles apresentavam orifícios no fuste, fruto da ação da larva de *P. pictus*. A morfometria e disposição desses orifícios foram mensurados com uso de paquímetro e fita métrica. O diâmetro médio dos orifícios de emergência de *P. pictus* foi de 0,84 centímetros (cm) na árvore 1, enquanto na árvore 2 foi de 0,72 cm. A profundidade média destes orifícios foi de 9,22 cm na árvore um e de 9,57 cm na árvore dois. A profundidade média das galerias foi de 19,1 cm, no sentido transversal, e aproximadamente 0,8 cm de diâmetro na árvore 2. A altura média, em relação ao solo, dos orifícios no fuste das árvores, foi de 180,62 cm na árvore um e 105,02 cm na árvore dois. Ao ser aplicada o teste *T*, com nível de significância a 5%, verificou-se que não houve diferença estatística significativa em nenhum dos parâmetros analisados, entre as árvores. Além dos danos causados por esse inseto, também foi observado a presença do parasita denominado erva de passarinho na copa da árvore número 1. Essa árvore foi considerada a que mais gravemente estava danificada pela ação do inseto. Sendo assim, como a ação desse parasita é conhecidamente um fator que atrapalha o desenvolvimento vegetal, pode-se levantar a hipótese de que o estresse vegetal seja variável relevante que influencia à susceptibilidade da árvore à ação de *P. pictus*. Portanto, conclui-se que o dano de *P. pictus* é grave no fuste da árvore número um, mediano no da árvore dois e isento na três. Esse dano é caracterizado por galerias transversais no tronco das árvores, que podem atingir o cerne. Sugere-se que o estresse vegetal possa regular a susceptibilidade das árvores à ação de *P. pictus*, e que a fêmea realiza postura evitando-se a copa das árvores de *P. acerifolia*, sendo sua ação exclusivamente no fuste e a alturas inferiores a três metros do solo. Por fim, para esclarecimentos mais criteriosos e aprofundados sobre os registros e hipóteses levantados neste trabalho, bem como demais aspectos que possam ser considerados sobre a ação de *P. pictus* sobre *P. acerifolia*, consideram-se necessárias pesquisas que analisem um número maior de árvores que estejam sob ação deste díptero.

Palavras chave: Mosca-da-madeira, xilófagos, orifícios de emergência.

## ABSTRACT

Commonly planted in the south of the country in Brazil, the species *Platanus acerifolia* Willd, (Proteales: Platanaceae) is used in urban afforestation in many cities. In wild conditions it is exposed to ecological factors that favor plant development, including: greater availability of water, nutrients, adequate microclimate and, above all, the absence of air pollutants. On the other hand, commonly in urban environments, inadequate conditions for plant development are observed, and, therefore, stimulants of plant stress and the action of phytophagous insects, which are attracted by compounds emitted by plants in this condition. In this context, there are a number of insects that can benefit from this situation, among them, *Pantophthaulmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae), known as the wood fly, which by the action of its larva damages the stem of several forest species and fruit plants. This work aimed to analyze the action of *P. pictus*, characterizing the damage caused by the insect on the pustules of *P. acerifolia* on Getúlio Vargas Square. Three individuals of *P. acerifolia* were counted and inspected, two of which had holes in the shaft, as a result of the action of the larva of *P. pictus*. The morphometry and arrangement of these holes were measured using a caliper and measuring tape. The average diameter of the exit orifice of *P. pictus* was 0.84 cm (cm) in tree 1, while in tree 2, it was 0.72 cm. The average depth of these orifices was 9.22 cm in tree one and 9.57 cm in tree two. The average depth of the galleries was 19.1 cm, in the transversal direction, and approximately 0.8 cm in diameter. The average height, in relation to the ground, of the holes in the tree trunk was 180.62 cm in tree one and 105.02 cm in tree two. When the *T test* was applied, with a 5% significance level, it was found that there was no statistically significant difference in any of the analyzed parameters, between the trees. In addition to the damage caused by this insect, the presence of the parasite called bird grass in the crown of tree number 1 was also observed. This tree was considered the one that was most severely damaged by the action of the insect. Therefore, as the action of this parasite is known to be a factor that hinders plant development, one can raise the hypothesis that plant stress is a relevant variable that influences the susceptibility of the tree to the action of *P. pictus*. Therefore, it is concluded that the damage of *P. pictus* is serious in the stem of tree number one, median in that of tree two and exempt in tree three. This damage is desired by transverse galleries in the tree trunk, which can reach the heart. It is suggested that the plant stress will regulate the susceptibility of trees to the action of *P. pictus*, and that the performance of the posture avoiding the crown of the trees of *P. acerifolia*, its action being exclusively on the shaft and the heights less than three meters do it yourself. Finally, for more insightful and in-depth clarifications about the records and hypotheses raised in this work, as well as other aspects that can be considered about the action of *P. pictus* on *P. acerifolia*, it is considered necessary researches that analyze a larger number of trees who imagines under the action of this diptera.

**Key words:** Wood fly, xylophagous, exit orifice.

## 1 – INTRODUÇÃO

As árvores da família Platanaceae foram introduzidas pela imigração italiana na América do Sul. Tratam-se de árvores rústicas, tolerantes à seca e com crescimento rápido, o que lhe confere características de resistência a poluição urbana e por isso, em países da Europa e América do Norte, é muito utilizada em ruas e avenidas e também na sustentação das videiras em parreirais, ou como quebra vento (GATTO, 2006). Comumente plantada na região sul do país no Brasil, a espécie *Platanus acerifolia* Willd. (Proteales: Platanaceae) possui estas características, conferindo-lhe grande potencial para utilização na arborização urbana.

Uma árvore quando se desenvolve em ambientes silvestres, por ser seu habitat natural, está sujeita às condições ideais que favorecem o desenvolvimento vegetal, entre elas: maior disponibilidade de água, nutrientes, microclima adequado e, sobretudo, ausência de poluentes atmosféricos. Por outro lado, em um ambiente urbano, que geralmente confere ao vegetal baixa disponibilidade desses recursos, além da presença de poluentes, as árvores ficam sujeitas a processos decorrentes do estresse vegetal, favorecendo condições para a ação de organismos que afetam negativamente a fitossanidade. A alta taxa de exposição a grandes variedades de estresses altera o metabolismo e o desenvolvimento vegetal, o que desencadeia uma grande variedade de respostas nos níveis molecular e celular (FLOWERS *et al.*, 2000; ZHU, 2001).

Nesse contexto há uma série de insetos que podem se favorecer dessa situação, entre eles, uma espécie inserida na ordem Diptera, conhecida pelo seu hábito xilófago, é *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae). Esse díptero, denominado popularmente como mosca-da-madeira, danifica diversas espécies florestais e plantas frutíferas (GALLO *et al.*, 1988).

A família Pantophthalmidae é um pequeno grupo dentro da ordem Diptera, e pouco representada nas coleções entomológicas, suas larvas ocorrem em grande número e causam numerosos danos ao construir galerias no interior das árvores de diversas famílias nativas como: Araucariaceae, Bombacaceae, Fabaceae, Lauraceae, Moraceae, Rhamnaceae, Rutaceae, Sapotaceae e também espécies introduzidas, como: Aceraceae, Arecaceae, Casuarinaceae, Fabaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Magnoliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Platanaceae, Rosaceae, Salicaceae (PAPAVERO, 2009b).

Esta espécie de inseto, *P. pictus*, são encontrados somente na região neotropical, e sua ocorrência geralmente é notada devido à presença da exúvia, que no momento da emergência do adulto, fica presa no orifício feito no fuste das árvores (LUNZ, 2010). Os adultos são moscas raras e muito grandes (18-45 mm), de cor escura e olhos largos, ocupando a maior parte da cabeça. O período de emergência dos adultos começa no final da primavera e termina no início do outono (PAPAVERO, 2009b)

Uma outra espécie com hábitos semelhantes, *Pantophthalmus roseni* (Enderlein) (Diptera: Pantophthalmidae), vivem até 20 dias. A oviposição da fêmea é feita em grupos de 2 a 35 ovos entre as fendas e fissuras da casca de árvores vivas. A larva emerge, perfura a casca e o xilema, iniciando a escavação permanente de galerias, onde se desenvolve através de todas as fases da larva e pupa. O ciclo de vida da mosca tem um período de aproximadamente dois anos (SANCHEZ-RAMOS; REYES-CASTILLO, 2006).

Existem poucas informações sobre a biologia e etologia deste inseto. No Brasil, existem relatos da ocorrência de *P. pictus* no Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (PUJOL-LUZ; MORGADO, 2018). A ocorrência da mosca-da-madeira foi relatada por Andrade, 1929: 596, 1930: 271; Carvalho, 1950: 218; Araújo & Silva, Gonçalves, Galvão, Gonçalves, Gomes, Silva & Simoni, 1968: 587 em *Platanus orientalis* L. no Brasil, segundo Papavero, em 2009. Sendo neste estudo, o primeiro relato da ocorrência de *P. pictus* em *P. acerifolia* no Brasil.

Sendo assim, este trabalho objetivou-se analisar e caracterizar os danos causados por *P. pictus* em fustes de *P. acerifolia* ocorrentes na PGV.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

Nas três árvores de *P. acerifolia* localizadas na praça Getúlio Vargas, em Nova Friburgo, Rio de Janeiro, mensurou-se a altura total (H), altura da primeira bifurcação (quando presente) (H1<sup>a</sup>) e diâmetro a altura do peito (DAP), com auxílio de um clinômetro e trena. O diâmetro médio da copa (DC) foi calculado a partir dos valores obtidos medindo-se quatro (4) raios da copa.

Foram quantificados os orifícios de emergência presentes no fuste, bem como a profundidade e o diâmetro dessas lesões, com um Paquímetro Digital de 150 milímetros. A distância desses orifícios até o solo, foi mensurada usando-se uma trena. Coletaram-se

exúvias para serem usadas na identificação taxonômica do inseto no Laboratório de Biodeterioração da Madeira da UFRRJ.

A análise estatística foi realizada empregando-se o teste *t* com valor de  $p < 0,05$ , sendo processada no software BioEstat® 5.4.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das três árvores de *P. acerifolia* que estavam sendo cultivadas na Praça Getúlio Vargas, duas apresentaram sinais evidentes da ação de *P. pictus* em seus fustes. Em função de apresentarem o mesmo porte, acredita-se que as árvores tenham sido plantadas em um mesmo momento, pois não há registros do plantio, sendo assim, todas possuem parâmetros como Altura geral (H), Altura da 1ª ramificação (H.1ª ram.), Diâmetro na altura do peito (DAP) e Diâmetro da Copa (DC) semelhantes, reforçando a hipótese (Tabela 1). Apenas o indivíduo três apresentou uma ramificação bem próxima a sua base, com 47 centímetros de altura em relação ao solo.

**Tabela\_1**. Valores de altura geral (H), altura da primeira ramificação (H. 1ª) e diâmetro na altura do peito (DAP), Diâmetro da Copa (DC) em metros de *P. acerifolia*, na Praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ.

Árvore	Altura (m)	Alt. 1ª Ram. (m)	DAP (m)	DC (m)
1	10,28	2,02	0,54	9,75
2	10,30	2,53	0,52	8,75
3	12,32	0,47	0,28	10,50

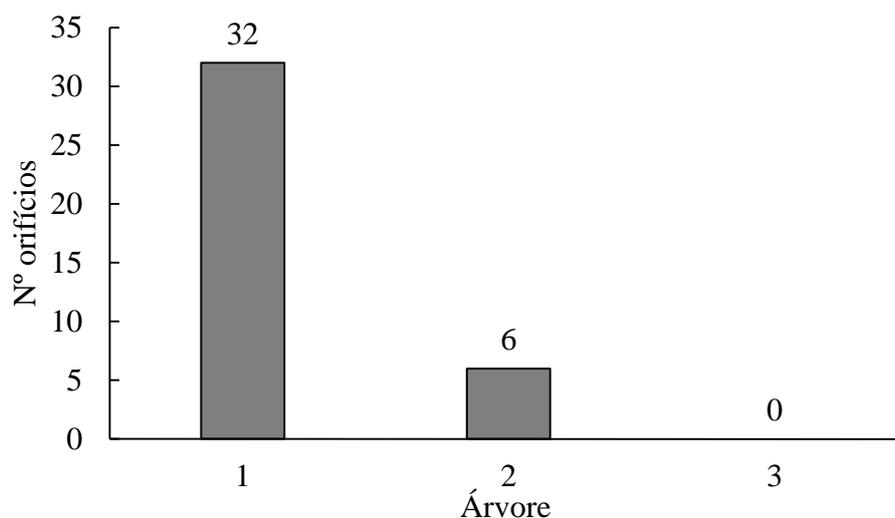
A ação de *P. pictus* nas árvores foi notada pela presença de orifícios de emergência e exúvias no fuste (Figura 1).



**Figura\_ 1.** Orifício de emergência do adulto de *P. pictus* em *P. acerifolia*, com a presença da exúvia.

O mesmo comportamento também foi observado no registro da ocorrência e ação de *Pantophthalmus kerteszi* Enderlein e *Pantophthalmus chuni* Enderlein em reflorestamentos de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake var. *amazonicum* (Huber ex Ducke), sendo, portanto, comum a esse grupo de insetos (LUNZ, 2010)

Esses orifícios de emergência foram observados mais abundantes na árvore de número um em relação a de número dois, sendo que a terceira não apresentava sinais da ação de *P. pictus* (Figura 2).



**Figura\_ 2.** Número de orifícios de emergência no fuste de *P. acerifolia*, proporcionados pela ação de *P. pictus* na PGV, Nova Friburgo, RJ.

O número de perfurações realizado por *Pantophthalmus roseni* em *Quercus germana* Sachltdl. et Cham. (Fagaceae), foi considerado grave quando foram registradas mais de 15 perfurações no fuste das árvores (SANCHEZ-RAMOS; REYES-CASTILLO, 2006). Seguindo classificação sugerida por esses autores, apenas a árvore número 1 se mostrou gravemente lesionada por esse inseto, apresentando, inclusive, o dobro de perfurações para o que Sanchez-Ramos, (2006) caracterizaram uma situação fitossanitária crítica pela ação de indivíduos do gênero *Pantophthalmus*. Nesse contexto a árvore número 2, pode ser enquadrada apresentando danos medianos, e a de número três, completamente isenta da ação do inseto.

Sobre esses registros é importante informar que esses indivíduos arbóreos estavam sendo cultivados em canteiros equidistantes, em torno de 10 metros em linha. Embora não se saiba a data em que foram plantados na praça, pode-se apontar, como relatado anteriormente, que o plantio tenha ocorrido na mesma época, e, portanto, apresentam a mesma idade, porte e, conseqüentemente, procedência genética. Diante disso é cabível considerar que a diferença na intensidade de ação de *P. pictus*, entre essas árvores, não tenha ocorrido em função dessas variáveis.

Por outro lado, é consenso que a ação de insetos filófagos em árvores, está estreitamente associada a processos desencadeados pelo estresse vegetal (COSTA et al, 2008). Esses processos atuando no metabolismo vegetal, promovem a liberação de

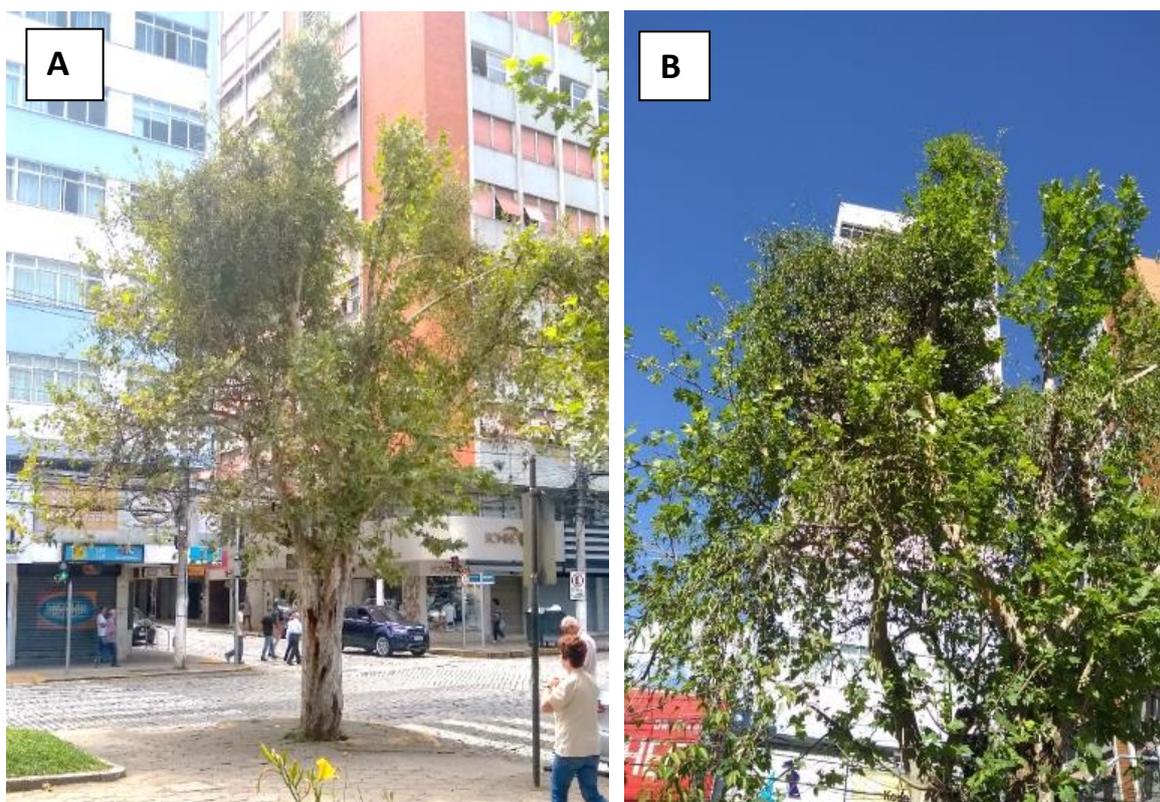
compostos que sinalizam aos filófagos que o vegetal hospedeiro está oferecendo condições para que seja parasitado (ALVARENGA, 2018).

Ilustrando essa questão, Wilcken (2002) relatou os sinais da ação de *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775) e *Phoracantha recurva* (Newman, 1840) (Coleoptera: Cerambycidae) no fuste de *Eucalyptus*. Esses Cerambycídeos ocorrem em árvores recentemente cortadas, toras e plantas estressadas especialmente por fatores hídricos (PAINE et al., 2000). Os danos no fuste desses insetos são causados devido ao hábito xilófago das larvas, que escavam galerias na interface casca-câmbio-xilema, para se alimentarem. Embora observou-se que *P. pictus* também danifica o fuste pela ação xilófaga da larva, a ação não é restringida entre a casca-câmbio-xilema, mas sim em galerias transversais que adentram o fuste.

Portanto, há uma série de insetos xilófagos cuja ocorrência está associada às árvores estressadas, a citar o caso da vespa-da-madeira, *Sirex noctilio*, (F., 1793), que danifica fustes de *Pinus taeda* L. As larvas constroem galerias orientadas principalmente para o interior da madeira (CARVALHO, 1992). Em reflorestamentos de pinus, as árvores saudáveis e não dominadas, apresentam-se completamente isentas da ação deste inseto, em contrapartida as estressadas são intensamente preferidas.

Realizando um paralelo entre a ação de *S. noctilio* e *P. pictus*, Penteado et al., (2000) verificaram que a parte média do tronco, onde há o maior volume de madeira, é a preferível pela fêmea de *S. noctilio* para realização de postura. Esse padrão também foi observado nas posturas de *P. pictus* em *P. acerifolia*, onde foi observado ação exclusivamente do inseto nessa porção do tronco e as demais apresentando-se isentas.

Sendo assim, para os registros realizados neste trabalho, pode-se levantar a hipótese de que o estresse vegetal seja variável relevante que influenciou a maior susceptibilidade da árvore de número 1 e 2 à ação de *P. pictus*. Para corroborar essa hipótese, é destacável a presença do vegetal parasita denominado erva-de-passarinho, *Struthanthus marginatus* Desr. Blume, presente em grande parte da copa da árvore número 1 (Figura 3a e 3b).



**Figura\_ 3. a e b.** Presença da erva-de-passarinho na copa de *P. acerifolia* na praça Getúlio Vargas, Nova Friburgo, RJ.

O termo erva-de-passarinho é utilizado pois a maior parte das espécies depende das aves para dispersão de suas sementes, através do consumo e dispersão das mesmas (CAZETTA; GALETTI, 2003). A sua ocorrência em meio urbano pode ser um fator relevante a ser monitorado, pois, em desequilíbrio, compromete se forma acentuada a sanidade de indivíduos arbóreos, e devido a sua alta taxa de dispersão e proliferação, pode comprometer todo um conjunto de árvores em um determinado espaço (ROTTA, 2001).

O diâmetro médio dos orifícios de emergência de *P. Pictus* em *P. acerifolia* foi de 0,84 centímetros (cm) na árvore 1, enquanto na árvore 2 foi de 0,72 cm. Ao ser aplicado o teste *T*, com nível de significância a 5%, verificou-se que não houve diferença estatística significativa (Tabela 2).

**Tabela\_ 2.** Diâmetro médio ( $\pm$  desvio padrão), máximo e mínimo, em centímetro, dos orifícios de emergência de *P. pictus* em *P. acerifolia*, na praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ.

Árvore	Diâmetro médio	Diâmetro	
		Máximo	Mínimo
1	0,84 $\pm$ 0,20 a	1,22	0,53
2	0,72 $\pm$ 0,18 a	0,94	0,40

Letras diferentes, entre linhas, diferem estatisticamente (Teste t 5% de significância)

Esses valores são semelhantes aos encontrados por Lunz et al. (2010), quando mensurou a ação desses insetos em uma área reflorestada com Paricá, no estado do Pará, registrando um diâmetro médio de 1,00 centímetro. Abreu e Rocha (2003), também encontraram o valor médio de diâmetro feito por *Pantophthalmus kertesziianus* Enderlein em *Croton lanjowvensis* (Euphorbiaceae), no estado do Amazonas similar ao registrado neste estudo.

A profundidade média destes orifícios foi de 9,22 cm na árvore um. Na árvore dois, a profundidade média encontrada foi de 9,57 cm, todos os valores não diferiram estatisticamente quando realizado o teste *T*, com nível de significância a 5% (Tabela 3).

**Tabela\_ 3.** Profundidade média ( $\pm$  desvio padrão), máximo e mínimo, em centímetro, dos orifícios de emergência de *P. pictus* em *P. acerifolia*, na praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ.

Árvore	Profundidade média	Profundidade	
		Máximo	Mínimo
1	9,22 $\pm$ 3,01 a	15,00	4,30
2	9,57 $\pm$ 2,11 a	11,50	6,50

Letras diferentes, entre linhas, diferem estatisticamente (Teste t 5% de significância)

Ainda Rocha e Abreu (2003), registraram uma profundidade média das galerias foi de 19,1 cm, no sentido transversal, o dobro do valor aqui encontrado. Porém, em função da profundidade das galerias ter sido mensurada utilizando-se paquímetro retilíneo, aventou-se a possibilidade de que esses valores possam estar subestimados, já que as galerias não são retilíneas no interior do fuste. Portanto para uma análise mais

critérioria desse aspecto, seria adequado o abate da árvore com posterior desdobro do fuste.

A altura das galerias em relação ao solo está ligada a fatores como a umidade e ao volume de madeira disposta no tronco, assim como a rigidez. Há insetos, como *S. noctilio*, que tendem a realizar sua postura em locais onde espessura da casca da árvore é menos rígida, pois quanto mais rígida, maior a barreira física para a realização da postura (PENTEADO et al., 2000).

A altura média das galerias, em relação ao solo, foi de 180,62 cm na árvore 1 e 105,02 cm na dois. Esses registros sugerem que a ação do inseto é restringida a essa porção do tronco, não ultrapassando 3 metros de altura (Tabela 4).

**Tabela\_ 4.** Altura média em relação ao solo ( $\pm$  desvio padrão), máximo e mínimo, em centímetro, dos orifícios de emergência de *P. pictus* em *P. acerifolia*, na praça Getúlio Vargas. Nova Friburgo, RJ.

Árvore	Altura média em relação ao solo	Altura em relação ao solo	
		Máximo	Mínimo
1	180,62 $\pm$ 86,07 a	318,00	47,00
2	105,02 $\pm$ 60,57 a	187,00	57,00

Letras diferentes, entre linhas, diferem estatisticamente (Teste t 5% de significância)

Os valores não apresentaram diferença estatística significativa quando realizado o teste *t* com valor de  $p < 0,05$ .

Estes valores não diferiram estatisticamente entre si, quando aplicado o teste *T* com significância de 5% e são similares aos registros realizados por Abreu e Rocha (2003), quando avaliaram os danos causados por *P. kertesziianus* em árvores de *Croton lanjowvensis* Jablonski, registraram que os orifícios ocorriam a uma altura que variava entre 1,2 e 2,1 m.

Esse é o primeiro registro da ocorrência e ação da mosca da madeira em *P. acerifolia*, trata-se de um Díptera que pertence a um grupo relativamente raro em coleções entomológicas (ABREU; ROCHA, 2003). Por se desenvolverem no interior do tronco do hospedeiro, as larvas provocam danos significativos à árvore, que necessita, portanto, de tratamento fitossanitário.

Embora não se tenha relatos que associem diretamente a sanidade vegetal à ação da mosca da madeira, Lunz et al. (2010) recomendaram em reflorestamentos de Paricá, onde foram observados a presença desses insetos, que mesmo as árvores com sintomas que evidenciam lesões, esses vegetais deveriam passar por tratamento fitossanitário e permanecerem no reflorestamento, pois apresentavam bom desenvolvimento vegetal. Esses autores, consideraram, portanto, o bom desenvolvimento vegetal como variável que influenciava negativamente à ação desses insetos.

Além dos danos causados por esse inseto, também foi observado a presença de *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae), a abelha-cachorrinho, se alimentando do exsudato de seiva (Figura 4).



**Figura\_ 4.** *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae), a abelha-cachorrinho se alimentando do exsudato de *P. acerifolia*.

A exsudação de seiva pela árvore ocorre em função da ação das larvas e posterior eclosão do adulto, tratando-se, portanto, de estratégia de defesa do vegetal, ao inundar a galeria do inseto com esse líquido. Esse registro é corroborado por Fiebrig (1906), Hempel (1912), Navarro de Andrade (1930), Greene e Ulrich (1931), Carrera & D'Andreta (1957) ao estudarem a biologia de *P. pictus* em outros hospedeiros.

Para esclarecimentos mais criteriosos e aprofundados sobre os registros e hipóteses apontados neste trabalho, bem como demais aspectos que possam ser

considerados sobre a ação de *P. pictus* sobre *P. acerifolia*, consideram-se necessárias pesquisas que analisem um número maior de árvores que estejam sob ação deste díptero

#### 4 – CONCLUSÕES

Das três árvores de *P. acerifolia* encontradas e avaliadas na Praça Getúlio Vargas, uma é gravemente danificada por *P. pictus*, outra medianamente e uma isenta da ação do inseto.

A morfometria das lesões de *P. pictus* em *P. acerifolia* é semelhante à registrada em outros hospedeiros danificados por esses Dípteros.

A ação de *P. pictus* ocorre em *P. acerifolia* ocorre exclusivamente a alturas máximas de 3 metros, estando, a copa praticamente isenta dos danos do inseto.

Pode-se apontar que o plantio dos espécimes de *P. acerifolia* ocorreu na mesma época, e, portanto, apresentam a mesma idade, porte e, conseqüentemente, procedência genética, sugerindo que a ação diferenciada de *P. pictus*, entre as árvores, não esteja relacionada a idade, procedência e genética, mas sim a fatores associados ao estresse vegetal.

Os danos provocados pelas larvas de *P. pictus* são significativos à árvore, sendo recomendado tratamento fitossanitário.

A exsudação de seiva pela árvore danificada por *P. pictus* é um mecanismo de defesa vegetal, onde a inundação da galeria por esse líquido, sugere servir para expelir e matar as pupas e larvas de *P. pictus*.

## 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 16246-3: Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas Parte 3: Avaliação de risco de árvores. Primeira edição. 2019. 14p. ISBN 978-85-07-08192-0.

ABREU, R. L., & ROCHA, R. A. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszi* Enderlein (Diptera: Brachycera) em *Croton lanjowvensis* (Euphorbiaceae) em Manaus, Estado do Amazonas. *Neotropical Entomology*, 32(2), 361-362. 2003.

ALVARENGA, T. M. Influência das plantas hospedeiras sobre as estratégias de reprodutivas de *Cassidinae* s. str. (Coleoptera: Chrysomelidae), com ênfase no cuidado materno de espécies da tribo Mesomphaliini. (120 p.). Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. 2018.

CARRERA, M.; D'ANDRETA, M.A.D. Sobre a família Panthophtalmidae (Diptera). *Arq. Zool.* 10: 253-330. 1957.

CARVALHO, A. G. Bioecologia de *Sirex noctilio* F., 1793 (Hymenoptera; Siricidae) em povoamentos de *Pinus taeda* L. 1992.

CAZETTA, E.; GALETTI, M. Ecologia das ervas-de-passarinho. *Ciência Hoje*, São Paulo, v.3, n. 94, p.72 - 74, 2003.

COSTA, E. C., D'AVILA, M., CANTARELLI, E. B., MURARI, A. B., & MANZONI, C. G. Entomologia florestal. *Santa Maria: UFSM*. 2008.

DA SILVA, C., DODONOV, P.; CORTEZ, R. B. Diversidade, fitossanidade e adequação da arborização ao ambiente urbano em um bairro na cidade de Ourinhos, SP, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 7(4), 77-89. 2012.

FLOWERS, T. J. et al. QTL: Their place in engineering tolerance of rice to salinity. *Journal of Experimental Botany*, v.51, p.99-106, 2000.

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R. L., BATISTA, G. D., BERTI FILHO, E., & VENDRAMIM, J. D. Manual de entomologia agrícola (p. 649). São Paulo: Agronômica Ceres. 1988.

GATTO, D. A. et al. Características tecnológicas do vergamento das madeiras de *Luehea divaricata*, *Carya illinoensis* e *Platanus acerifolia* como subsídios para o manejo florestal. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. 2006.

HANSEN, C. P. Application of the pilodyn in Forest tree improvement. DFSC – Danida Forest seed Centre, Denmark. Series of Technical Notes, number 55. 2000.

IEDE, Edson Tadeu. Importância das pragas quarentenárias florestais no comércio internacional: estratégias e alternativas para o Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, v. 1, 2005.

LUNZ, A. M., BATISTA, T. F. C., DO ROSÁRIO, V. D. S. V., MONTEIRO, O. M., & MAHON, A. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszi* e *P. chuni* (Diptera: Pantophthalmidae) em paricá, no Estado do Pará. Pesquisa Florestal Brasileira, 30(61), 71. 2010.

PAINÉ, T.D.; MILLAR, J.G. Insects pests of eucalypts in California: implications of managing invasive species. Bulletin of Entomological Research, v. 92, n. 2, p. 147-151, 2002.

PAPAVERO, N. Manual of Neotropical Diptera. Pantophthalmidae. Neotropical Diptera, 20: 1-11. 2009b.

PENTEADO, S.R.C; OLIVEIRA, E.B.de; IEDE, E.T. Distribuição da vespa-da-madeira e de seus inimigos naturais ao longo do tronco de pinus. Bol. Pesq. Fl., Colombo, n. 40, jan. /jun. 2000 p. 23-34.

PUJOL-LUZ, J. R.; MORGADO, G. S. New record of *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann, 1821) (Diptera, Pantophthalmidae) in the Cerrado vegetation of central Brazil. Pap. Avulsos Zool., São Paulo, v. 58, e20185828, 2018.

ROTTA, E. Erva-de-passarinho (Loranthaceae) na arborização urbana: Passeio Público de Curitiba, um estudo de caso. 135f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

SANCHEZ-RAMOS, G.; REYES-CASTILLO, P. Ecological interaction of *Pantophthalmus roseni* (Enderlein) (Diptera: Pantophthalmidae) and the red oak *Quercus germana* Sachltdl. et Cham. (Fagaceae) in a Mexican cloud forest. Acta Zool. Mex, Xalapa , v. 22, n. 2, p. 45-56, 2006 .

SILVA, C. E. S. S. Análise não destrutiva da qualidade da madeira de *Cedrela fissilis* Vell. proveniente de restauração florestal no estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 56 p. 2016.

WILCKEN, C. F. et al. Ocorrência de *Phoracantha recurva* Newman (Coleoptera: Cerambycidae) em eucalipto no Estado de São Paulo, Brasil. *Scientia Forestalis/Forest Sciences*, p. 149-153, 2002.

ZHU, J-K. Plant Salt Tolerance. *Trends in Plant Science*, v.6, p.66-71, 2001.

#### **4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os indivíduos arbóreos da praça Getúlio Vargas necessitam de um plano de manejo constante e cuidadoso, baseado em técnicas e conhecimentos científicos, que deve ser elaborado para diminuir ao máximo os riscos que os mesmos, em eventuais acidentes, podem causar.

Este estudo serve de subsídio para nortear medidas emergências nas árvores, e para fomentar estudos com mais detalhes, utilizando outras metodologias abordadas na norma NBR 16246-3 e da ISA, o que resultará informações mais específicas e detalhadas do estado de cada árvore.

A grande quantidade de intempéries climáticas que ocorrem periodicamente na cidade de Nova Friburgo e região, fazem com que medidas de planejamento e monitoramento se tornem cruciais para evitar, ou prever, desastres naturais no local, tendo em vista as condições fitossanitárias de alguns indivíduos arbóreos encontrados na praça.

A afetividade e preocupação dos moradores e visitantes é um fator extremamente particular do local, onde os mesmos, durante todo o projeto demonstraram interesse e preocupação com o futuro da praça, sendo assim, um entendimento de forma conjunta entre frequentadores, movimentos populares pró-praça, prefeitura de Nova Friburgo e demais autoridades é de suma importância, afim de definir um correto e adequado plano de manejo a longo prazo para as árvores da praça Getúlio Vargas.

## 6 - ANEXOS

Anexo I – Ficha de Avaliação Fitossanitária – PGV baseada no método expedito formulado por Teixeira e Nunes (2019) e adaptado por NOBRE, R. V. L. & TREVISAN, H., 2019.

Ficha de Avaliação Fitossanitária - Praça Getúlio Vargas							
I - Localização							
Nº de Campo:	Data:		/ /	Estado:	Rio de Janeiro	Município:	Nova Friburgo
Nº árvore:	Espécie:					Centro	
Local geral		Pavimento		Participação		Trafego	
Canteiro [ ]	Calçada [ ]	Terra [ ]	Gramma [ ]		Uma [ ]	Duas ou mais [ ]	Leve [ ] Médio [ ]
Via Pública [ ]		Pedra [ ]	Cerâmica [ ]	Cimento [ ]		Intenso [ ]	
II - Dimensões							
H. Geral	m	Diâmetro da Copa	m	H. 1ª Ramificação	m	Inclinação	
CAP	cm	H. Brotação	m	Alt. do corte	m	90° [ ]	89° - 60° [ ]
DAP	cm	Nº de Brotações	Área Basal		m²	59° - 45° [ ]	<45° [ ]
III - Ficha de avaliação - Método Expedito de Análise Quantitativa							
Parametro	QUALIFICAÇÃO					NOTA	ATRIBUIÇÃO
Qualidade da copa	Copa com a presença de galhos mortos e/ou danificados devido a podas anteriores, acidentes e eventos climáticos					1	
	Copa com brotações epicórmicas com ritmo adequado e/ou em período sazonal com ausência de folhas.					2	
	Copa exuberante, robusta e sadia					3	
Qualidade da poda	Presença de poda drástica com tocos residuais, linha de corte irregular e lascas.					1	
	Presença de má cicatrização como resultado de podas anteriores, mas com intervenção e manejo pode-se resolver.					2	
	Podas anteriores com boa cicatrização e que o formato da espécie não foi descaracterizado.					3	
Equilíbrio da árvore	Copa e tronco não condizem com as características da espécie na arborização urbana devido a poda drásticas, de rebaixamento de copa e/ou liberação de fiação.					1	
	Copa ou tronco fora do padrão esperado de ocorrência na arborização urbana, com manejo e intervenção pode solucionar.					2	
	Copa e tronco de acordo com as características da espécie implantada na arborização.					3	
Contato com a fiação	Exemplar arbóreo em contato com a fiação					1	
	Exemplar arbóreo com potencial de contato com a fiação.					2	
	Exemplar arbóreo sem possibilidade de contato com a fiação elétrica.					3	
Deterioração do tronco	Tronco possui cavidades e lesões que facilitam entrada de patógenos e dificultam a estabilidade da árvore.					1	
	Tronco injuriado devido a acidentes e lascas por podas antigas.					2	
	Tronco íntegro que garante estabilidade para a árvore.					3	
Características da bifurcação	Bifurcação abaixo do DAP caracterizando maiores chances de queda, pois cria um ponto de acumulo de umidade.					1	
	Bifurcação acima do DAP que garante maior estabilidade.					2	
	Sem bifurcação que possibilita copa ampla e menor índice de intervenções e podas.					3	
Inclinação do tronco	Tronco que apresenta risco de queda aparente.					1	
	Tronco com inclinação aceitável para o local.					2	
	Tronco de acordo com o padrão da espécie					3	
Fitossanidade	Presença de agentes fitossanitários como pulgão, brocas, cochonilha, cupim e exsudação.					1	
	Planta sadia, sem infestação.					3	
Presença de hemiparasitas	>ou = 75 % da copa ocupada, tendência de futura supressão;					1	
	Entre 74% e 26% da copa ocupada, nesse caso intervenção ainda é válida;					2	
	< 25% da copa ocupada - fácil manejo					3	
Afloramento de raízes	Apresenta afloramento de raízes e/ou enovelamento					1	
	Não apresenta afloramento de raízes					3	
Solo exposto	Apresenta solo exposto na projeção da copa do exemplar, que aumenta a lixiviação do solo, diminui a aeração e cria uma camada superficial de solo diminuindo a absorção de água pelo mesmo.					1	
	Solo coberto e protegido.					3	
Compatibilidade com o meio	Indivíduo arbóreo não está compatível com o meio devido a podas irregulares, espécie, porte e local inadequados.					1	
	Indivíduo arbóreo que pode tornar-se compatível com o meio se realizadas intervenções e manejos adequados.					2	
	Indivíduo arbóreo que se encontra compatível com o meio.					3	
Distância para construções e edificações	Distância <2 metros para construções ou edificações					1	
	Distância de 2 a 5 metros de construções.					2	
	Distância maior que 5 metros de construções ou edificações.					3	
Distância da árvore mais próxima	Distância <2 metros para espécie mais próxima					1	
	Distância de 2 a 5 metros para espécie mais próxima					2	
	Distância maior que 5 metros para espécie mais próxima					3	
Distância da calçada ou meio-fio	Distância <2 metros para calçada ou meio fio					1	
	Distância de 2 a 5 metros para calçada ou meio fio					2	
	Distância maior que 5 metros para calçadas ou meio fio					3	
CLASSIFICAÇÃO		SOMATÓRIO DA PONTUAÇÃO INDIVIDUAL					
PÉSSIMA		15-25					
REGULAR		26-30					
BOA		31-38					
EXCELENTE		39-45					

IV - Biologia							
Sintomas Obs.:	Murcha [ ]	Desfolhamento [ ]	Galerias [ ]	Podridão [ ]		Amarelamento [ ]	
Ecologia	Insetos [ ]	Líquens [ ]	Fungos [ ]	Vírus [ ]	Ninhos [ ]	Epífitas [ ]	Parasitas [ ]
Fenologia	Folha [ ]		Flor [ ]		Fruto [ ]		
Insetos	Pulgão [ ]	Formiga [ ]	Lagarta [ ]	Colchonilha [ ]	Broca [ ]	Cupim [ ]	Psílídeos [ ]
	Ausente [ ]	Outros [ ]	Quais?			Nº do tubo	
Intensidade	Leve [ ]		Médio [ ]		Pesado [ ]	Ausente [ ]	
Local do ataque	Raiz [ ]	Fuste [ ]	Ramos [ ]	Frutos [ ]	Copa [ ]	Folhas [ ]	
Injúria	Lesão Leve [ ]	Lesão média [ ]	Lesão grave [ ]	Lesão Ausente [ ]		Vandalismo [ ]	
Observações Gerais:							
V - Fotografias							