



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**CARLA ALVES FERREIRA DE SANTANA**

**ANÁLISE FITOSSANITÁRIA DA *Libidibia ferrea* NA ARBORIZAÇÃO URBANA  
DO CAMPUS DA UFRRJ**

Prof. Dr. ACACIO GERALDO DE CARVALHO  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
NOVEMBRO – 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**CARLA ALVES FERREIRA DE SANTANA**

**ANÁLISE FITOSSANITÁRIA DA *Libidibia ferrea* NA ARBORIZAÇÃO URBANA  
NO CAMPUS DA UFRRJ**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. ACACIO GERALDO DE CARVALHO  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
NOVEMBRO – 2018

**ANÁLISE FITOSSANITÁRIA DA *Libidibia ferrea* NA ARBORIZAÇÃO URBANA NO  
CAMPUS DA UFRRJ**

**CARLA ALVES FERREIRA DE SANTANA**

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Acacio Geraldo de Carvalho– UFRRJ  
Orientador

---

Prof. Clarice Veríssimo da S. Rocha– UFRRJ  
Membro

---

Prof. Dr. Henrique Trevisan– UFRRJ  
Membro

## DEDICATÓRIA

Dedico ao meu pai, José  
Carlos de Santana.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de estudar numa Universidade Pública, pois sem ele esse sonho não seria realizado.

Agradeço a minha mãe, por ter enfrentado o mundo e me criado sozinha, sem deixar nada faltar, e por sempre me apoiar e acreditar em mim e nos meus sonhos.

Agradeço aos meus amigos da zootecnia, por terem sido uma família pra mim, desde o primeiro dia na Rural, em especial a Larissa Junqueira que me apoiou e me da força até hoje.

Aos meus amigos da Engenharia Florestal, que me proporcionaram grandes momentos, conhecimentos e o valor da amizade. Flavia Vinhas, Hanna Lisa, Marcos Gonzaga, Diego Lemes e Frank Freire, sem vocês eu não teria forças pra continuar nessa nova jornada que foi entrar para a Engenharia Florestal.

Agradeço a todos os professores que vão fazer parte da minha história, vocês são incríveis, sem vocês eu não me tornaria a Engenheira que eu sou com vocês eu aprendi a vê o mundo com mais maturidade e responsabilidade, a conhecer o mundo da Engenharia, da Zootecnia. Obrigada por tudo, sou muito grata por conhecer tantas pessoas diferentes que me mostraram o caminho da minha profissão.

Desde já agradeço a UFRRJ, que foi uma verdadeira casa de aprendizagem, aqui eu aprendi a olhar a vida, as pessoas de uma forma humana, a ser uma pessoa melhor, agradeço a este lugar que realmente me preparou para o mundo. Obrigada minha amada e linda Universidade, que deixo para trás, mas com dever cumprido. Muitíssimo obrigado!

## RESUMO

A realização de análises qualitativa de espécies arbóreas plantadas num ambiente urbano é essencial para um estudo mais profundo sobre a manutenção desses indivíduos, pois nos permite verificar os principais problemas, propondo as possíveis soluções. O objetivo do presente estudo é analisar as condições fitossanitárias da *L. ferrea* na arborização urbana do campus da UFRRJ, uma vez utilizados em plantios de áreas degradadas, na arborização de ruas, avenidas, praças devido as suas características ornamentais e de sombreamento. O levantamento foi realizado no campus da UFRRJ, localizado no município de Seropédica, Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro. As 66 árvores de *L ferrea* foram analisadas a olho nu, sem auxílio de nenhum equipamento. O estado geral da qualidade nos mostra que 52% apresentaram estado bom, 21% regulares e 27% ruim, 33% apresentaram condições fitossanitárias ruins, 23% em estado regular. Em relação às lesões 71% das árvores apresentaram lesões leves causadas pelo mau manejo efetuado pela empresa contratada pela universidade.

**Palavra-chave:** pragas, lesão, fitossanidade

## **ABSTRACT**

The qualitative analysis of tree species planted in an urban environment is essential for a deeper study on the maintenance of these individuals, since it allows us to verify the main problems, proposing the possible solutions. The objective of the present study is to analyze the phytosanitary conditions of *L. ferrea* in the urban arborization of the campus of UFRRJ, once used in plantations of degraded areas, in the afforestation of streets, avenues, squares due to their ornamental and shading characteristics. The survey was carried out on the campus of UFRRJ, located in the municipality of Seropedica, Metropolitan Region of the state of Rio de Janeiro. The 66 trees of *L. ferrea* were analyzed by Olhonu, without the aid of any equipment. The general state of quality shows that 52% presented good condition, 21% regular and 27% bad, 33% had bad phytosanitary conditions, 23% in regular state. In relation to injuries, 71% of the trees presented slight injuries caused by poor management by the company contracted by the university.

**Keyword:** pests, injury, plant health

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1.</b> Critérios para avaliação dos indivíduos de <i>L. ferea</i> no campus da UFRRJ quanto ao aspecto geral.....      | 10 |
| <b>Tabela 2.</b> Critérios para avaliação dos indivíduos de <i>L. ferrea</i> no campus da UFRRJ quanto à fitossanidade.....      | 10 |
| <b>Tabela 3.</b> Critérios para avaliação dos indivíduos de <i>L. ferrea</i> no campus da UFRRJ quanto aos tipos de lesões. .... | 10 |



## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Indivíduo de <i>L. ferrea</i> (Mart. exTul) L Queiroz no Campus UFRRJ. Fonte: próprio autor (2018). .....                        | 5  |
| <b>Figura 2.</b> Mapa da localização do município de Seropédica, RJ região de localização da UFRRJ Fonte: Google (2018).....                      | 8  |
| <b>Figura 3.</b> Espécie <i>L.ferrea</i> no campus da UFRRJ, Seropédica RJ Fonte: Google Earth, (2018). .....                                     | 9  |
| <b>Figura4.</b> Indivíduos de <i>L.ferra</i> Campus da UFRRJ, Seropedica, RJ, Fonte: próprio autor (2018) .....                                   | 11 |
| <b>Figura5.</b> Porcentagem de indivíduos de <i>L.ferrea</i> em relação ao aspecto geral no campus da UFRRJ, RJ (2018). .....                     | 11 |
| <b>Figura 6.</b> Espécie de <i>L.ferrea</i> com lesões no fuste presentes no campus da UFRRJ, RJ Fonte: próprio autor (2018) .....                | 12 |
| <b>Figura 7.</b> Espécie de <i>L. ferrea</i> com presença de tuneis de cupins no campus da UFRRJ, Seropédica RJ Fonte: próprio autor (2018) ..... | 13 |
| <b>Figura 8.</b> Colônia de <i>Syntermes</i> próxima árvore da espécie <i>L.ferrea</i> no campus da UFRRJ, Fonte: próprio autor (2018) .....      | 13 |
| <b>Figura 9.</b> Porcentagem de indivíduos de <i>L. férrea</i> com a presença de cupins arborícolas e de solo Campus da UFRRJ, RJ (2018) .....    | 14 |
| <b>Figura 10.</b> Injurias causada pela manutenção realizada no campus da UFRRJ, Seropédica RJ Fonte: próprio autor (2018) .....                  | 15 |
| <b>Figura 11.</b> Porcentagem dos indivíduos amostrados por grupos de <i>L.ferrea</i> que foram lesionados.....                                   | 15 |

## SUMÁRIO

|   |                                      |    |
|---|--------------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO .....                     | 1  |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....           | 2  |
|   | 2.1 Arborização Urbana .....         | 2  |
|   | 2.2 Manejo na Arborização .....      | 3  |
|   | 2.3 Avaliação Fitossanitária.....    | 3  |
|   | 2.4 <i>Libidibia ferrea</i> .....    | 4  |
|   | 2.5 Cupins Arborícolas .....         | 5  |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS .....             | 8  |
|   | 3.1 Áreas de Coleta.....             | 8  |
|   | 3.2 Levantamentos da Vegetação ..... | 8  |
|   | 3.3 Análises dos Indivíduos.....     | 9  |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....         | 11 |
| 5 | CONCLUSÃO .....                      | 16 |
| 6 | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA .....      | 17 |

# 1 INTRODUÇÃO

Desde muito tempo o homem foi mudando e melhorando sua qualidade de vida, trocando o meio rural pelo meio urbano. As cidades foram crescendo de forma rápida, sem um planejamento adequado de ocupação, tornando-se grandes centros urbanos e provocando vários problemas na qualidade de vida da população. Atualmente, a grande maioria da população humana vive no meio urbano, necessitando cada vez mais de condições que possam melhorar a convivência dentro de um ambiente muito adverso (PIVETA; SILVA FILHO, 2002).

Com a expansão urbana foi surgindo diversos problemas, dentre eles e o mais preocupante à perda da cobertura vegetal, devido a sua extrema importância a saúde e ao bem estar da população. Assim considera-se Arborização Urbana, como um conjunto de áreas público e privado, predominando a vegetação arbórea ou natural, composta por ruas, avenidas e parques (MILANO, 1988). Portanto, a arborização de praças, parques públicos e ruas é algo necessário e de extremo valor para a sobrevivência de vários animais, e outras espécies vegetais, que usam as cidades como habitat natural ou como rota durante a migração (SILVA et al., 2012).

Existe uma preocupação significativa quanto à implantação das árvores num ambiente urbano, devido aos conflitos que podem ocorrer com a fachada, fachada, telhado, sinalização, pedestre etc. Para criar um ambiente harmonioso é fundamental a realização do manejo. O tipo de manejo mais comum e muito realizado nas cidades é a poda, onde são retirados os galhos secos, quebrados, que possam causar algum tipo de risco ou conflito. Uma poda realizada de forma inadequada pode ser considerada algo drástico, pois isso consiste na retirada de um braço inteiro ou a redução da copa toda, resultando assim em danos permanentes as árvores. O manejo correto previne a ação patogênica e ajuda na conformação do vegetal.

Conciliado ao manejo a avaliação da condição fitossanitária das espécies proporciona maior segurança diante de perigos e riscos que as árvores podem oferecer, mediante a avaliação da saúde e vigor do vegetal, caso estas estejam comprometidas. Características como copa muito ramificada, tronco bifurcado, fendilhamento, levantamento da casca do tronco, copa desequilibrada, ramos secos e presença de organismos patogênicos mostram o estado preocupante que a árvore se encontra.

Muito usada na arborização por suas características ornamentais e de sombreamento, a *Libidibia férrea* ( Mart.ex Tul.). L.P.Queiroz, conhecida popularmente como pau-ferro, é uma árvore de fácil reconhecimento devido à presença de manchas claras no tronco, folíolos pequenos, flores amarelas, legumes lisos, duros e aromáticos (RIZZINI, 1995).

Essa espécie possui um grande potencial medicinal, e apresenta uma madeira bem utilizada na construção civil e na carpintaria (LORENZI, 1992). O pau-ferro sofre ataque de lepdópteros, coleópteros, besouros da família Scolytidae e das formigas (*Atta sexdens rubropilosa*) ( BITTENCOURT, 2003). O objetivo do presente estudo foi analisar as condições fitossanitárias da *L. ferrea* na arborização urbana do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, uma vez que essa espécie está sendo adotada na arborização do campus da Universidade.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Arborização Urbana

A arborização urbana é uma estratégia utilizada para amenizar os aspectos ambientais, ecológicos, históricos, culturais, sociais, estéticos e paisagísticos das cidades (CEMIG, 2011).

De acordo com Booner et al. (2012) a vegetação além de melhorar a qualidade ambiental, promove um impacto na saúde, educação, trabalho, segurança, proporcionando boas condições climáticas e melhorando a qualidade para a população. (Pivetta; Silva, 2002) citam que a vegetação urbana desempenha funções para as cidades, como a promoção de sombra para pedestres e veículo. Arborizar uma cidade não significa só plantar uma árvore numa rua, num jardim, numa praça, significa criar áreas verdes que possam servir para a recreação, incentivar a educação ambiental, a importância das árvores para a sociedade e os benefícios que as mesmas proporcionam.

A arborização urbana é definida como um conjunto de áreas público e privadas, predominando a vegetação arbórea ou natural, composta por ruas, avenidas, parques e outras áreas verdes (MILANO, 1988). Essa definição resume que a arborização faz parte da composição das cidades, trazendo vida e beleza ao ambiente. A floresta urbana é o resultado da combinação de três setores: áreas verdes públicas, áreas verdes privadas e arborização de ruas (KIRCHNER et al., 1990).

A arborização urbana é um componente muito importante para o ambiente urbano, pois proporciona alguns benefícios como: purificação do ar, pois fixa a poeira e gases tóxicos, recicla os gases por mecanismos fotossintéticos, melhora o microclima das cidades através da retenção da umidade do solo e do ar, as copas das árvores geram sombra evitando que os raios solares incidam de forma direta nas pessoas, as árvores reduzem a velocidade do vento, favorecem a infiltração da água no solo, influenciam positivamente o ambiente e amortecem os ruídos (EMBRAPA, 2000). Os benefícios que a arborização urbana pode produzir devem ser considerados como fatores naturais mais importantes que compõem todo o ecossistema das cidades, sendo fundamental para o planejamento urbano (OLIVEIRA et al., 2013).

No planejamento da arborização de ruas deve-se considerar a escolha das árvores certas para os locais certos, sem perder o objetivo planejado e nem ultrapassar as funções ou o papel que a árvore desempenha para o meio urbano (TRICHEZT, 2008).

O momento da realização da arborização deve-se observar a espécies arbóreas, o número de árvores, a densidade arbórea, a saúde dos vegetais, a área foliar e a biomassa vegetal (NOWAK et al., 2010). Considera-se a escolha da espécie a ser plantada num ambiente urbano uma das questões mais importantes. É imprescindível considerar o espaço disponível, a presença ou ausência de fiação aérea e de outros equipamentos urbanos, largura da calçada e recuo predial.

A arborização urbana é caracterizada pela implantação de árvores em praças, parques, calçada de vias pública e em alamedas, constituindo hoje em dia como uma das mais relevantes atividades de gestão urbana, devendo ser parte de planos, projetos e programas urbanísticos das cidades.

Mesmo com a grande importância das florestas urbanas e a realização de trabalhos significativos que quantifiquem os benefícios obtidos pelas florestas, poucas

idades brasileiras possuem um planejamento efetivo para a arborização de vias e espaços públicos. Além do mais, o Brasil carece de políticas nacionais de arborização urbana, que planeje e estabeleça diretrizes, perdendo a eficácia da arborização para transmitir conforto à população (SILVA FILHO; BORTOLETO, 2005).

## **2.2 Manejo na Arborização**

Alguns conflitos são gerados devido à implantação inadequada das árvores em áreas urbanas, podendo causar prejuízos que podem afetar as estruturas urbanas, como: fiação elétrica, encanamento, calhas, calçadas, muros, postes de iluminação e sinalização. Esses problemas são fáceis de serem resolvidos, mas contribuem para a realização de um manejo inadequado e prejudicial às árvores, sendo muito comum a realização de podas drásticas ou remoção do vegetal. Essa forma de manejo é comum em muitas cidades brasileiras que mostram uma arborização irregular, inadequada e descontínua para as cidades (SILVA et al., 2008). O ideal é um plano de manejo para determinada área e determinado problema aparente, sendo necessário conhecer os tipos de manejo que proporcionam uma ação adequada sem comprometer a saúde da árvore.

Entende-se como manejo urbano o conjunto de técnicas necessárias para a manutenção e sobrevivência das árvores, pois diferente das condições naturais de florestas, as árvores urbanas encontram adversidades que comprometem o seu estabelecimento e desenvolvimento (GONÇALVES; PAIVA, 2006). O manejo adequado é aquele que evita o surgimento de organismos patógenos que possam afetar a saúde das árvores e comprometer a segurança da sociedade, ajudando na conformação da árvore no ambiente onde ela se encontra e se desenvolve.

Alguns tipos de manejo como o plantio, o transplante, a poda, o corte total da árvore trazem harmonia entre os elementos construídos, os naturais e segurança da população, conservando e melhorando a qualidade ambiental urbana. Um dos manejos mais realizados é a poda, que compatibiliza a estrutura do vegetal com o convívio humano urbano. A poda na arborização visa conferir a árvore uma forma adequada durante o seu desenvolvimento, eliminando assim ramos mortos, danificados, doentes, com pragas, removendo partes da árvore que podem causar riscos à segurança da população e danos permanentes às edificações ou a equipamentos urbanos.

## **2.3 Avaliação Fitossanitária**

A fitossanidade dos indivíduos arbóreos é uma das características que devem ser levada em consideração, pois as cidades são ambientes que estressam os vegetais, trazem poluição aos mesmos e a falta de manejo ou um manejo inadequado podem causar malefícios ao vegetal (BRIANEZI et al., 2013). Os problemas fitossanitários podem ser causados pela presença de cupins, broca, patógenos, injúrias físicas como anelamento do fuste, caules ocos, podres, galhos lascados, etc. (RIBEIRO, 2009).

A análise fitossanitária é uma importante ferramenta, que proporciona mais segurança diante do perigo e riscos que qualquer árvore pode oferecer. Para sobreviver e persistir a um ambiente, a árvore deve ser mecanicamente confiável. Problemas no

tronco podem atribuir sérios riscos de queda, podendo ocorrer acidentes (NICKLAS et al., 2002).

Algumas condições são analisadas para avaliar o desempenho e o desenvolvimento das árvores no meio urbano, como: saúde, vitalidade, vigor, taxa de crescimento, imperfeições físicas e expectativa de vida. De acordo com o autor esse tipo de avaliação ajuda na escolha do manejo, e dependendo das condições do vegetal e o seu estado, pode ocorrer à remoção, poda ou se necessário tratamentos fitossanitário que podem ser detectados e quantificados mediante avaliação da qualidade e as condições da árvore (SCHALLENBERGER et al., 2010).

Existem várias técnicas de avaliação fitossanitária para uma espécie arbórea, o que difere de qual técnica utilizar será o tipo de análise a ser aplicada. As técnicas vão desde uma simples observação das árvores onde constam os danos estruturais ou o uso de equipamentos que nos trazem informações mais detalhadas e realizadas por um profissional capacitado e experiente.

## **2.4 *Libidibia ferrea***

Conhecida popularmente como pau-ferro, jucá, Ibirá-obi, a *L ferrea*, é a nova nomenclatura para a *Caesalpinia ferrea*, espécie que pertence à família das Fabaceae (Leguminosae), pertencente ao gênero *Caesalpinia*. As Fabaceas são umas das maiores famílias dentre as dicotiledôneas com cerca de 650 gêneros que reúnem mais de dezoito mil espécies (CRONQUIST, 1981). A subfamília das Caesalpinoideae consiste em aproximadamente 150 gêneros e 2200 espécies, distribuídas assim em regiões tropicais e subtropicais (CRONQUIST, 1981).

A *L.ferrea* é uma das espécies mais utilizadas na arborização urbana e no paisagismo das cidades, devido à presença de manchas claras no tronco, folíolos pequenos, flores amarelas, legumes lisos, duros e aromáticos (RIZZINI, 1995). É uma espécie de leguminosa nativa do Brasil, com uma ampla distribuição, encontrada principalmente nas regiões Norte e Nordeste (LORENZI, 2002).

O pau-ferro possui características específicas que as diferenciam das demais Caesalpinoideaes. Esta espécie possui folhas alternas, pinadas ou bipinadas, às vezes bilobadas, com nectário extrafloral presente no pecíolo ou ráquis, flores fracas ou fortemente zigomorfas; folhas compostas por folíolos miúdos, flores pequenas e amarelas, frutos e vargem preta. Árvore de grande porte, variando entre 10 e 20 metros de altura, com tronco liso e descamante, com ramificação simpodial e dicotômica, copa irregular e muito ramificada, com suas lindas folhas compostas (LORENZI, 2002).



**Figura 1.** Indivíduo de *L. ferrea* (Mart. exTul) L Queiroz no Campus UFRRJ. Fonte: próprio autor (2018).

O pau-ferro é uma árvore bastante ornamental, sendo empregadas na arborização urbana de ruas, avenidas, parques e, aproveitada para plantios de áreas degradadas, além disso, fornece madeira para lenha (PIO CORREIA, 1984).

A madeira dessa espécie é pesada, dura, densa, durável, resistente e de excelente qualidade para a fabricação de violões, violinos, fabricação de vigas, esteios, caibros e usado na indústria de móveis, apresentando uma madeira bem utilizada na construção civil e na carpintaria (LORENZI, 1992). Sua casca, sementes, frutos e raízes são utilizados na medicina popular como forma de emagrecimento, como depurador e no combate a anemia, para diabetes e afecções pulmonares (BRAGA, 1976).

Entre as principais pragas associadas ao pau-ferro em condições de campo e de viveiros, destacam-se, coleobrocas, besouros (Scolytidae), alguns Lepidópteros e formigas especialmente a *Atta sexdens rubropilosa*. É importante ressaltar que nem sempre a associação com insetos é de natureza ruim, por exemplo, as abelhas *Melipona subnitida Duckepor*, umas das principais espécies polinizadores da *L. ferrea* (CARVALHO, 2003). Normalmente os cupins não são encontrados associados a esta espécie florestal, uma vez que esta apresenta resistência ao mesmo BITTENCOURT (2003).

## 2.5 Cupins Arborícolas

Conhecidos popularmente como cupins, os térmitas são insetos que pertencem á ordem dos Blattodea, e ocorrem em locais de clima temperado. Esses insetos apresentam mais de 3.300 espécies e estão distribuídos em nove famílias: Mastotermitidae, Archotermopsidae, Stolotermitidae, Kalotermitidae, Stylotermitidae, Hodotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Tertimidae (CONSTANTINO, 2007; KRISHNA et al., 2013). No Brasil registram cerca de 300 espécies pertencem a quatro famílias : Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae.

Este número é seguramente submetido, tendo ausência de levantamento em varias regiões das Brasileiras, principalmente no norte e nordeste (CONSTANTINO 1998, 2002, MARICONI et al.,1999,COSTA-LEONARDO 2002).

A organização social é caracterizado como eussocial,ou seja,estes formam colônias de indivíduos com sobreposição de gerações,cuidado cooperativo da prole e divisão de trabalho.A estrutura social composta por castas com funções específicas dentro da colônia (WILSON,1971,OLIVEIRA et al.,1986). As castas encontradas no ninho são: Os reprodutores, responsáveis pela geração do novo individuo; Os soldados que são responsáveis pela guarda do ninho e proteção das operarias; Os operarias que formam a casta mais numerosa e se ocupam de todas as funções (KRISHNA 1969, MEDEIROS, 2004). O alimento básico dos cupins é a celulose, mas a fonte de celulosa varia de acordo com a espécie (VASCONCELLOS, 1999). Uma grande variedade de matéria orgânica pode servir de alimento aos térmitas, incluindo a madeira (sendo viva ou morta), gramíneas, plantas, herbáceas, serrapilheira, fungos, líquens, carcaça de animais e ate mesmo matéria orgânica presente no solo.

A família Termitidae é composta por um grande número de gêneros e espécie de térmitas, que estão distribuídos nas regiões tanto da America Central, quanto no sul México, Flórida e América do Sul (BELTRÃO, 2012). Os cupins do gênero *Nasutitermes*, são cupins que constroem ninhos arborícolas, estão presentes no Brasil e se destacam por serem consideradas pragas agrícolas e urbanas relevantes em diversos estados do Brasil (BANDEIRA et al.,1989,1998,MILL 1991,CONSTA- LEONARDO

2002). Além destes, térmitas do gênero *Microcerotermes* são extremamente abundantes em áreas naturais, existindo alguns que atacam edificações urbanas. (BANDEIRA et al.,1998,COSTA-LEONARDO et al.,2002,WONG 2010).

O gênero *Nasutitermes* reúne cerca de 250 espécies vivas e nove fosseis em todas as partes dos trópicos (HARRIS 1961; KRISHNA et al., 2013). No Brasil este gênero está representado em aproximadamente 47 espécies que se distribuem em ambientes de matas tropicais, cerrados e caatingas (ZORZENOS e POTENZA, 1998; CONSTANTINO 1999). Alguns cupins arborícolas que pertencem à ordem dos *Nasutitermes* são ditos como pragas agrícolas, pelo fato de causarem grandes estragos que impõem a algumas culturas. Dentre estas espécies estão os *Nasutitermes aquilinus* que provocam danos ao plantio de eucaliptos, *Nasutitermes bivalens* que prejudicam as lavouras do café dentre outros (CONSTANTINO, 2002).

Grande parte das espécies de *Nasutitermes* constrói ninhos arborícolas nas terras agricultáveis, savanas, florestas, campos abertos, parque, enquanto alguns poucos são construídos em solos (ARAÚJO, 1970). Os ninhos dos *Nasutitermes* são na maioria das vezes policpálicos, ou seja, cada uma das subunidades do ninho está interligada por túneis e galerias e podem conter diversas câmaras reais com número variável de rainhas (MILANO e FONTES 2002).

A alimentação dos térmitas é preferencialmente o alburno das árvores e é seletiva também em relação à espécie de madeira, pois atacam mais madeiras de densidade intermediaria e que contenham grande quantidade de metabolitos secundários, como as madeira de *Eucaptytus grandis* Hill (exMaiden) (Myrtaceae) (GAZAL et al.,2010).Algumas espécies como *N.corniger* não apresentam seletividade em relação ao estado da madeira,pois atacam tanto madeira seca ou úmida,manufaturadas ou não (BANDEIRA et.al.,1998).Entretanto as *N.corniger* dão preferência a madeiras que já sofreram algum tipo de deterioração, e é seletivo quanto ao grau de deterioração da madeira (BUSTAMANTE,1993,GAZAL et al.,2012).

O gênero *Microcerotermes* (Termitinae) tem sua distribuição Pantropical,no Brasil ocorrem na Amazônia e no Cerrado. São encontrados em vários tipos de habitat e



constroem ninho cartonado rígido, geralmente arborícola, mas ocasionalmente epigeo. Alimentam-se de madeira (xilófagos). Dentre as espécie desse gênero que degradam a madeira destaca-se os térmitas *Microcerotermes strunckii* Sorensen (1884),responsável por danos a construções e árvores vivas.Sua origem é provavelmente africana,mas sua distribuição, assim como dos outros gêneros ocorre em toda região geográfica (TORALES,1995,CONSTANTINO 1999,WONG et al.,2010).

Os *M. strunckii* se instalam seus ninhos em árvores vivas das quais se alimentam, mas podem consumir madeira da árvore próxima (MILL, 1991; TORALES, 1995; COSTA-LEONARDO et al.,2002).Seus ninhos são principalmente arborícolas,construídos sobre os ramos das árvores,geralmente apresentando estar pendurados,de coloração castanho claro e com um aspecto semelhante a terra seca.Essa espécie tem as castas operarias numerosas em relação a castas de soldados.Os soldados *M.strunckii* possuem cabeça com pigmentação e largura distintas da cabeça dos operário e ainda mandíbulas proeminentes em formato de pinça (TORALES 1995,MANUEL 2000,FLORENCIO 2006 BARCA,2012).Esses cupins são considerados praga estrutural de menor importância,no entanto,é considerada uma praga de relevância em relação ao cultivo de cana-de-açúcar e eucalipto.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Áreas de Coleta

O levantamento dos dados foi realizado no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizado no município de Seropédica ( $22^{\circ} 45' S$ ,  $43^{\circ} 41' W$  E 33 m de altitude), região metropolitana do Rio de Janeiro. De acordo com a classificação de Köppen, Seropédica apresenta um clima tipo Cwa, isto é, quente e úmido com temperatura média anual de  $22,7^{\circ}$  e precipitação média anual de 1.3000mm, com duas estações: uma seca com temperaturas amenas entre maio e agosto outra úmida com temperaturas elevadas entre setembro e abril (INMET-Estação Agroecologia Agrícola Seropédica. RJ, 1975-2005).



**Figura 2.** Mapa da localização do município de Seropédica, RJ região de localização da UFRRJ Fonte: Google (2018).

#### 3.2 Levantamentos da Vegetação

No período do mês de outubro percorreram-se as áreas onde foram encontradas árvores da espécie *L.ferrea* no campus da UFRRJ, e com o auxílio do Google Earth foram demarcadas as espécies, inspecionando os 66 indivíduos. As árvores avaliadas foram as do Hospital Veterinárias, próximas ao lago do IA (Instituto de Agronomia), do anexo do IB (Instituto de Biologia), árvores localizadas próximo à residência do reitor, árvores circundando o gramado do Pórtico ao prédio principal.



**Figura 3.** Espécie *L.ferrea* no Campus da UFRRJ, Seropédica RJ Fonte: Google Earth, (2018).

### 3.3 Análises dos Indivíduos

Foram observadas as seguintes características para análise qualitativa e quantitativa da fitossanidade dos indivíduos.

#### Biologia

Analisaram-se os componentes do estado biológico, fisiológico e fitossanitário da árvore.

- **Estado geral:** Envolve o aspecto geral do vegetal durante a amostragem, se a mesma apresenta vigor, boa saúde, ataque de insetos, lesões mecânicas ou injurias causadas por vandalismo, se é necessário algum tipo de manejo.
- **Equilíbrio gera:** Se a árvore apresenta equilíbrio geral quando o fuste e copa estão em harmonia, ou seja, proporcional ao outro.
- **Fitossanidade:** Avalia a presença ou ausência das principais pragas associadas aos indivíduos arbóreos, identificando o agente causador dos danos pelo nome vulgar, se a árvore apresenta alguma cavidade no fuste, ramos secos, galhos quebrados.
- **Local das lesões:** corresponde à parte da árvore que sofreu injurias, provocadas por vandalismo, ação do ambiente ou lesões mecânicas.

As tabelas abaixo mostram as classificações quanto ao aspecto geral, fitossanidade, local de ataque.

**Tabela 1.** Critérios para avaliação dos indivíduos de *L. ferea* no campus da UFRRJ quanto ao aspecto geral

| <b>Classificação</b> | <b>Descrição</b>   |
|----------------------|--|
| Ótimo                | Árvores que apresentaram vigor, boa saúde, sem ataque de insetos, lesões mecânicas, sem necessidade de manejo.   |
| Regular              | Médio de vigor e saúde, necessitando de um pouco de manejo (poda), apresenta sinais de ataque de insetos, doenças ou problemas fisiológicos, lesões mecânicas. |
| Ruim                 | Apresenta grave ataque de insetos, lesões mecânicas, doentes, l problemas fisiológicos, necessidade de manejo,   |

**Tabela 2.** Critérios para avaliação dos indivíduos de *L. ferrea* no campus da UFRRJ quanto à fitossanidade.

| <b>Classificação</b> | <b>Descrição</b>  |
|----------------------|---|
| Ótimo                | Sem a presença de organismos xilófagos, sem cavidade ou serias lesões aparentes, galhos quebrados, sem ramos secos.                       |
| Regular              | Organismos xilófagos presentes que não causam danos ao indivíduo, sem galhos quebrados, leves lesões, com ramos secos.                    |
| Ruim                 | Quando os organismos ou agentes causam sérios danos ao vegetal, árvore (seca, morta, deteriorando), galhos quebrados, muitos ramos secos, |

**Tabela 3.** Critérios para avaliação dos indivíduos de *L. ferrea* no campus da UFRRJ quanto aos tipos de lesões.

| <b>Classificação</b> | <b>Descrição</b>   |
|----------------------|--|
| Leve                 | Injuria de baixa dimensão, onde a árvore pode se recuperar de forma natural. |
| Severa               | Quando a lesão é bem aparente podendo comprometer a saúde do indivíduo.      |
| Ausente              | Árvore não apresenta nenhum tipo de lesão.                                   |

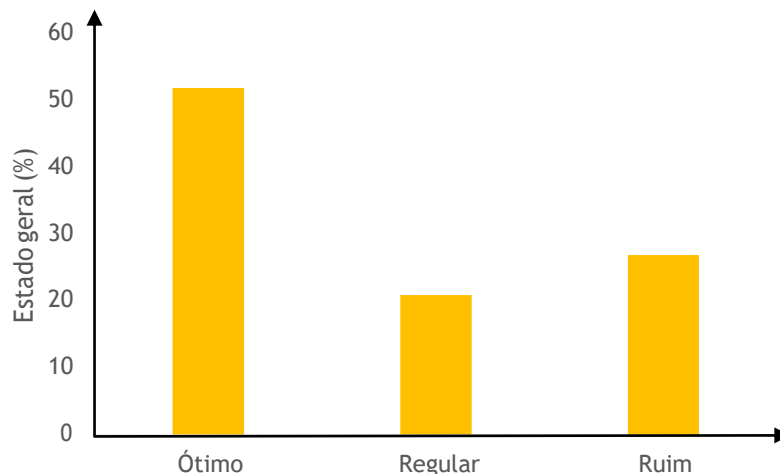
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 66 indivíduos de *L. ferrea* sendo 4 indivíduos localizados ao hospital veterinário, 3 indivíduos localizados próximos ao lago do IA (Instituto de agronomia), 9 indivíduos localizados no anexo do IB ( Instituto de Biologia), 9 indivíduos localizados próximo a residência do reitor e 41 indivíduos circundando o gramado do pórtico ao prédio principal.

O aspecto geral da qualidade das árvores foi caracterizado como 52% das árvores apresentaram ótimas condições, 21% condições regulares e 27% em condições ruins, como podem se observado no gráfico 4. Em relação ao equilíbrio geral, as árvores apresentaram 100% de harmonia copa e fuste.



**Figura4.** Indivíduos de *L. ferrea* Campus da UFRRJ, Seropedica, RJ, Fonte: próprio autor (2018).



**Figura5.** Porcentagem de indivíduos de *L. ferrea* em relação ao aspecto geral no campus da UFRRJ, RJ (2018).

Os aspectos fitossanitários nos permitem avaliar o estado de “saúde” das árvores como mostra a figura 6, se as árvores apresentam cavidade, ataque de organismos xilófagos, ramos secos, galhos quebrados. A tabela 4 nos mostra que 23% dos indivíduos apresentaram condições fitossanitárias regulares e 33% em condições ruins



**Figura 6.** Espécie de *L. ferrea* com lesões no fuste presentes no campus da UFRRJ, RJ  
Fonte: próprio autor (2018).

Foram observados diferentes colônias de cupins, um arborícola e outro de solo. As colônias de cupins presente nas árvores encontraram-se inativas, não sendo possível a identificação da espécie.





**Figura 7.** Espécie de *L. ferrea* com presença de tuneis de cupins no campus da UFRRJ, Seropédica RJ Fonte: próprio autor (2018).

Os cupins encontrados de solo são do gênero *Syntermes* cupins que não atacam vegetais vivos, mas sim se alimentam de matéria orgânica.

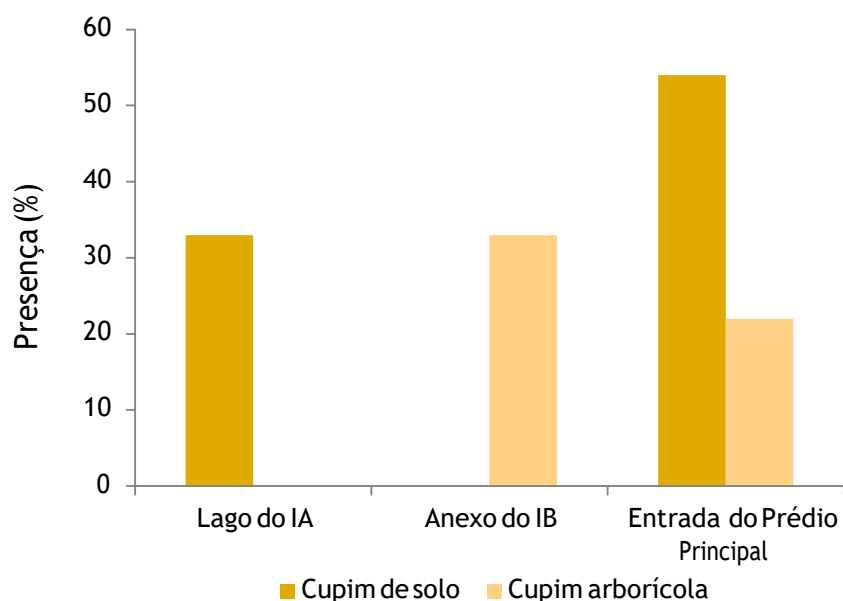


**Figura 8.** Colônia de *Syntermes* próxima árvore da espécie *L. ferrea* no campus da UFRRJ, Fonte: próprio autor (2018).

Menezes (2018) afirma que a *L. ferrea* é uma espécie resistente a ataques de cupins, sendo assim muito usada na indústria moveleira. Bittencourt (2003) afirma que o cupim normalmente não é encontrado associado a esta espécie em condições de campo, visto que a essência florestal apresenta resistência ao mesmo. Na reserva legal da fazenda Graciosa foram encontrados uma relevante densidade de indivíduos adultos da espécie *L. ferrea* Queiroz, sendo dois exemplares destes atacados de forma intensa por cupins.

O presente estudo mostra a presença de cupins arborícolas nas árvores da espécie *L.ferrea*. Essas árvores apresentaram lesões e danos em sua estrutura, provocando proliferação dos cupins nesses vegetais.

Becker (1975) afirma que várias espécies de cupins atacam tecidos mortos, galhos deteriorados, ou partes internas do troco sendo destruídas e em alguns casos, atacam a madeira sadia, (Oliveira et al.,1986) afirmam que o tecido da madeira morta pode ser atacado, porém algumas espécies podem atacar madeira viva. (Brianezi 2013) realizou trabalho no campus da UFV constatando as condições fitossanitárias das espécies no campus, observando que a maioria dos indivíduos (57,58%) sadios (entre ótimo e bom), apenas 16 árvores (4,01%) apresentaram doenças ou injurias severas. O restante (38,61%) estava em condições fitossanitárias medianas, ou seja, com injurias leves. Para indivíduos em estado ruim sugeriu-se a substituição por outros mais sadios



**Figura 9.** Porcentagem de indivíduos de *L. férrea* com a presença de cupins arborícolas e de solo Campus da UFRRJ, RJ (2018).

Foram observados injurias ou lesões nos indivíduos, sendo 71% com lesões leves, 9% lesões médias, 20% sem lesão observada na tabela 2. Não foram observados sinais de vandalismo.

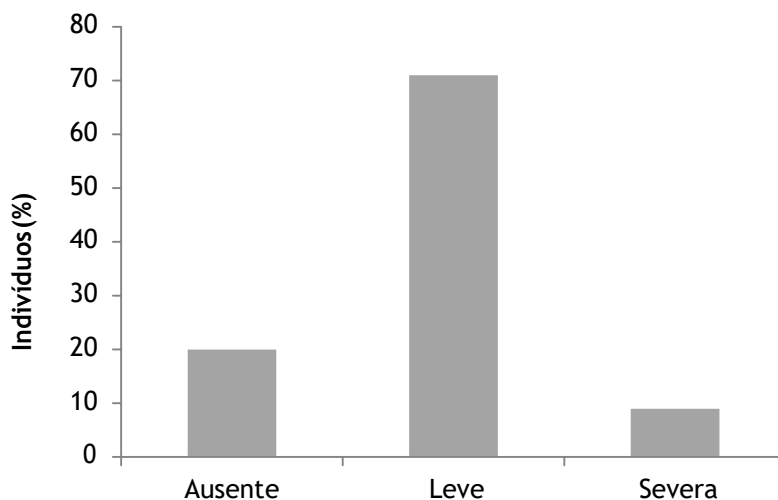
Trabalhos realizados no Rio de Janeiro e São Paulo, Fontes e Filho (1998) atribuem o ataque de insetos ao manejo inadequado e influencias de injurias mecânicas, com tratos culturais incorretos.





**Figura 10.** Injurias causada pela manutenção realizada no campus da UFRRJ, Seropédica RJ Fonte: próprio autor (2018).

As lesões leves foram encontradas principalmente na região da base, sendo causados por conta da manutenção no gramado do campus, sem os mínimos cuidados, sendo uma porta de entrada para organismos patógenos. Em Chapadão do sul, Mato Grosso do Sul, foram verificados no bairro espécies de Flamboyant com 45,60% dos indivíduos apresentando algum tipo de injuria (PELEGRIM et.al., 2012).



**Figura 11.** Porcentagem dos indivíduos inspecionados por grupos de *L. ferrea* que foram lesionados.

As árvores que apresentaram lesões leves e médias terão sua recuperação rápida e de forma natural, já as árvores que apresentaram lesões mais profundas deverão ser removidas, pois a possibilidade de recuperação é mínima e os riscos de tombamento são maiores.

## 5 CONCLUSÃO

Das 66 árvores da espécie *Libidibia ferrea* analisadas no presente estudo, 52% apresentaram estado geral de qualidade ótimo, 21% apresentaram condições regulares e 27% apresentaram condições ruins.

O diagnóstico fitossanitário nos permite observar a presença de cupins arborícolas na espécie *L.ferrea* sendo que essas árvores apresentaram condições ruins como grandes cavidades, ramos quebrados, doenças. Essas lesões permitiram a entrada desse tipo de cupins e a sua proliferação no vegetal.

O estudo mostrou a presença de cupins do gênero *Syntermes* entorno das árvores, não se sabe o motivo da presença desses cupins, sendo este um agente nocivo para o vegetal.

Foram analisados lesões nos vegetais, sendo que das 66 árvores, 71% apresentaram lesões leves, sendo porta de entrada para agentes patógenos e organismos xilófagos.

É necessária a realização do manejo e uma manutenção adequada nas árvores presentes no campus. O ideal seria a realização da poda de limpeza nas árvores que apresentaram aspecto geral e fitossanidade regular, eliminando assim galhos secos, ramos quebrados, senis e a remoção das árvores que apresentaram estado ruim e o plantio de novas árvores mais resistentes a pragas, doenças ou a poluição.

A administração da universidade precisa ser informada sobre os danos presentes na base das árvores, pois estão sendo causados pela manutenção inadequada da equipe contratada para a limpeza do campus, onde a cada limpeza surge uma nova lesão. A empresa devesse tomar as devidas providências para a melhoria do trabalho de sua equipe, realizar um treinamento com a equipe e fazer a manutenção de seus equipamentos.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. L. A new genus of *Nasutitermes* from Brazil (Isoptera: Termitidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.14, n.5, p.365-368, 1970.
- BARCA, R. R. B. **Estrutura da população de *Microcerotermes* sp**, (Isoptera Termitidae) e sua participação no consumo de madeira em uma área de caatinga no Nordeste do Brasil. Natal, RN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dissertação (Mestrado em Entomologia) 50p., 2012.
- BANDEIRA, A.G.; MIRANDA, C. S.; VASCONCELLOS, A. (1998) Danos causados por cupins em João Pessoa, Paraíba - Brasil. In.: FONTES, L. R. & BERTI FILHO, E. (Eds.). **Cupins: O desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, p. 75-85.
- BANDEIRA, A. G.; GOMES, J. I.; LISBOA, P. L. B.; SOUZA, P. C. S. (1989) **Insetos pragas de madeiras de edificações em Belém - Pará**. EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 101:1-25.
- BANDEIRA, A.G.; MIRANDA, C. S.; VASCONCELLOS, A. (1998) Danos causados por cupins em João Pessoa, Paraíba - Brasil. In.: FONTES, L. R. & BERTI FILHO, E. (Eds.). **Cupins: O desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, p. 75-85.
- BRAGA, R.. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. **Coleção Mossoroense, V.**, v. 315, p. 540, 1976.
- BELTRÃO, F. L. da S. **Ocorrência e preferência alimentar de térmitas (Insecta:Isoptera) associados a espécies florestais exóticas em condições naturais de Seropédica, RJ**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Entomologia) 50p.,2012
- BECKER, G. Coptotermes in the heartwood of Living trees in Central and West Africa. **Material and Organismen**, v. 10, p 149-154, 1975.
- BRIANEZI, D. et al. Avaliação da arborização no campus-sede da Universidade Federal de Viçosa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 4, p. 89-106, 2013
- BITTENCOURT, M. A. L. et al. Fauna de Lepidoptera associada a um ecossistema natural no estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 1, p. 85-87, 2003
- BOONE, C. G. et al. A comparative gradient approach as a tool for understanding and managing urban ecosystems. **Urban Ecosystems**, v. 15, n. 4, p. 795-807, 2012
- BUSTAMANTE, N.C.R. **Preferências alimentares de 5 espécies de cupins *Nasutitermes* Dudley, 1980 (Termitidae: Isoptera) por 7 espécies de madeiras de várzea na Amazônia Central**. Dissertação (Mestrado) – Manaus – AM, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA/FUA, 151p. 1993.

CARVALHO, P.E.R.. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas. 112 p. 2011.

CONSTANTINO, R. 2007. On-Line Termites Database. disponível em: <http://www.unb.br/ib/zoo/docente/constant/catal/catnew.html>), consultado em: 10/10/2018uy.

CONSTANTINO, R. The pest termites of South America: taxonomy, distribution and status. **Journal of Applied Entomology**, v. 126, n. 7-8, p. 355-365, 2002.

CONSTANTINO, R. Revision of the neotropical termite genus *Syntermes* Holmgren (Isoptera: Termitidae). **The University of Kansas Science Bulletin**, v. 55, n. 13, p. 455-518, 1995.

CONSTANTINO, R. Catalog of the living termites of the New World (Insect: Isoptera). **Arquivos de Zoologia**, v.35, p.135-260, 1998.

CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 40, n.25, p.378-448, 1999.

CONSTANTINO, R. The pest termites of South America: taxonomy, distribution and status. **Journal of Applied Entomology**, v. 126, p.355-365, 2002.

CRONQUIST, A. T. Armen Leonovich. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, 1981.

COSTA-LEONARDO, A.M. (2002) **Cupins-Praga: morfologia, biologia e controle**. Rio Claro: DIVISA. 128 p.

EMBRAPA. Disponível em: <[http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/bol-18\\_19/baggio.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/bol-18_19/baggio.pdf)>. Acessado em: 04 agos.2018.

EMERSON, Alfred E. **The Neotropical Genus *Syntermes* (Isoptero: Termitidae) – Bullenti of the American Museon of Natural History Volume 83: Article 7** New York: 1945

EMERSON, STERLING, **The genetics of self-incompatibility in *Oenothera organensis***. *Genetics* 23: 190-202 1938.

ENGEL, M. S.; KRISHNA, K. **Family-group names for termites (Isoptera)**. **American Museum Novitates**, n. 3567, p.1–20. 2004.

FARIA, J. L. G.; MONTEIRO, E. A.; FISCH, S. T. V. Arborização de vias públicas do município de Jacareí, SP. **Revista SBAU**. v. 2, n. 4, p. 20-33. 2007.

FONTES, L. R.; FILHO, E. B. (Ed.). **Cupins: o desafio do conhecimento**. 1 ed. Piracicaba: FEALQ. 512 p. 1998.

FONTES, L.R. **Considerações sobre a complexidade da interação entre o cupim subterrâneo ,Coptotermes hanilandi, e a arborização no ambiente urbano**. In:

FLORENCIO, D. & DIEHL, E. Termitofauna (Insecta, Isoptera) em Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira entomologia**. [online]., vol.50, n.4, pp. 505-511.2006.

FONTES, L.R; BERTI FILHO. E. cupins: o desafio do conhecimento. Piracicaba: FEALQ 1998. P.109-124.

GAZAL, V.; BAILEZ, O.; VIANA-BAILEZ, A.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Decayed Wood affecting the Attraction of the Pest Arboretum Termite *Nasutitermes corniger* (Isoptera: Termitidae) to Resource Foods. **Sociobiology**, v.59: 287-295, 2010

GAZAL, V.; BAILEZ, O.; VIANA-BAILEZ, A. Wood Preference of *Nasutitermes corniger* (Isoptera: Termitidae). **Sociobiology**, v.55, p.433-443, 2012.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Silvicultura Urbana: implantação e manejo**. 4 ed. Viçosa: Aprenda Fácil. 201 p. 2006.

HOLT, J.A.; LEPAGE, M. **Termites and soil properties**. In: ABE, T. et al. (Ed.). **Termites, evolution, sociality, symbiosis, ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic, p.389- 407. 2000

HARRIS, W. V. **Termites: their recognition and control**. New York, 187p., 1961.

KIRCHNER, F. F.; DETZEL, V. A.; MITISHITA, E. A. Mapeamento da vegetação urbana. **Encontro Nacional sobre Arborização Urbana**, v. 3, p. 72-85, 1990.

KRISHNA, K. Introduction. In: Krishna, K.; Weesner, F. (eds.). **Biology of Termites**. New York and London: Academic Press. Vol II,598p., 1969.

KRISHNA, K.; GRIMALDI, D. A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M. S. Treatise on the Isoptera of the world: 1. Introduction. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v.377, n.1, p.1-200, 2013 a.

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

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas**. 4 ed. São Paulo, 2002.

MANUEL, J. Resultados preliminares del análisis morfométrico de los soldados de *Microcerotermes strunckii* (Isoptera: Termitidae, Termitinae) - **Comunicaciones Científicas y Tecnológicas**. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE-Corrientes, Argentina, 2000

- MARICONI, F. A. M.; FONTES L. R.; ARAÚJO, R. L. (1999) Os cupins. In: **Insetos e outros invasores de residências**. v.6. Piracicaba: FEALQ. p.35-90.
- MENEZES, E. B. **Cupins de madeira**. Disponível em: [www.radiobras.gov.br](http://www.radiobras.gov.br). Acesso em 24 de outubro de 2018.
- MEDEIROS, M. B. de. Metabolismo da celulose em Isoptera. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n.33, 2004.
- MILL, A. E. Termite as structural pest in Amazonia, Brazil. **Sociobiology**, v.19:339-348, 1991.
- MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: exemplo de Maringá-PR**. 1988. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988.
- NIKLAS, K.J. Wind, **size and tree safety**. **Journal of Arboriculture**, v.28, n2, p.84-93, Mar. 2002.
- NOWAK, D. J.; HOEHN, R. E. III; CRANE, D. E.; STEVENS, J. C.; FISHER, C. **L.Assessing urban forest effects and values: icago's rban Forest**. 37 ed. Chicago: USDA Forest Service. 31p. 2010.
- NIKLAS, K.J. Wind, **size and tree safety**. **Journal of Arboriculture**, v.28, n2, p.84-93, Mar. 2002.
- OLIVEIRA, A. S.; SANCHES, L.; MUSI, C. R.; NOGUEIRA, M. C. D. J. A. Benefícios da arborização em praças urbanas: o caso de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 9, n. 9, p. 1900-1915. 2013.
- OLIVEIRA, A. M. F. et. al. Agentes destruidores de madeira. In: LEPAGE, E. S. (Coord.). **Manual de preservação de madeira**. São Paulo: IPT/SICCT, 1986. v. 1. cap. 05, p. 99-278.
- OLIVEIRA, A. M. F.; LELIS, A. T. de; LEPAGE, E. S.; CARBALLERA LOPEZ, G.A.; SAMPAIO OLIVEIRA, L. C. de; CAÑEDO, M. D. & MILANO, S. (1986) Agentes destruidores da madeira. In: LEPAGE, E. S. (Coord.). **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: IPT. v.I, p.99-278.
- PELEGIM, E. A. L; LIMA, APL; LIMA, S. F. Avaliação qualitativa e quantitativa da arborização no bairro Flamboyant em Chapadão do Sul, MS. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba**, v. 7, n. 1, p. 126-142, 2012.
- PIVETTA, K. F. L.; SILVA F., D. F. **Arborização urbana**. 1 ed. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP. 74p. 2002.
- PIO C. M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 1984. P. 490-492.

Queiroz, L.P. . **Leguminosas da Caatinga**. 1. ed. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. v. 1. 443 p.

RIZZINI, C. T. **Botânica econômica brasileira**. 2.ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995. 248 p.

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

SCHALLENBERGER, L. S. et al. 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.

SILVA, A. G.; CARDOSO, A. L.; RAPHAEL, M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária da cidade de Jerônimo Monteiro, ES. **Enciclopédia Biosfera**. v. 8, n. 14, p. 1179-188. 2012.

SILVA FILHO, D. F.; BORTOLETO, S. **Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro – SP**. In: Revista Árvore, Viçosa – MG, v. 29, n. 6, 2005. p. 973-982.

SILVA, M. D. M; SILVEIRA, R. de P.; TEIXEIRA, MIJG. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca/SP. **Revista SBAU**, v. 3, n. 1, p. 19-35, 2008.

TRICHEZ, F. **Programa de planejamento ambiental para melhoria das áreas verdes públicas e centrais da cidade de Quilombo, SC**. 2008. 68f. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores) – Universidade do Oeste de Santa Catarina. Xanxerê – SC. 2008.

TOLARES, J. G. Infestacion de construciones por *Microcerotermes strunckii*. Ver. Assoc. **Ciência Natural Litoral**. V.26 (1): p. 41-48. 1995.

VASCONCELLOS, A. **Estrutura e dinâmica de ninhos policíclicos de uma espécie de *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae) em Mata Atlântica e no meio urbano de João Pessoa, Paraíba, Brasil**. Universidade Federal da Paraíba. Dissertação (Mestrado), 84p, 1999.

ZORZENON, F. J.; POTENZA, M. R.. Cupins: pragas em áreas urbanas. **Boletim Técnico do Instituto Biológico**, n.10, 40p., 1998.

WILSON, E.O. **The Insects Societes**. Cambridge and Massachussets, Havard University Press, 548p., 1971.

WONG, N.; LEE, C.-Y. Influence of different substrate moisture on wood consumption and movement patterns of *Microcerotermes crassus* and *Coptotermes gestroi* (Blattodea: Termitidae, Rhinotermitidae). **Journal of Economic Entomology**, v.103, n.2, p.437-442, 2010.