



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL**
CAMPUS ERECHIM

Curso de Ciências Biológicas

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS ERECHIM

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

SAM SILVA DOS SANTOS

**DIVERSIDADE DE BESOUROS DA CASCA E DA AMBROSIA (Coleoptera,
Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NA MATA
ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL**

ERECHIM

2026

SAM SILVA DOS SANTOS

**DIVERSIDADE DE BESOUROS DA CASCA E DA AMBROSIA (Coleoptera,
Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NA MATA
ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Ciência
Biológicas da Universidade Federal da
Fronteira Sul (UFFS), como requisito para
obtenção do título de Biólogo.

Orientadora: Prof. Dra. Tarita Cira Deboni

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Hector Flechtmann

ERECHIM

2026

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Santos, Sam Silva dos
DIVERSIDADE DE BESOUROS DA CASCA E DA AMBROSIA
(Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae)
EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NA MATA ATLÂNTICA DO SUL DO
BRASIL / Sam Silva dos Santos. -- 2026.
52 f.:il.

Orientadora: Professora é Doutora Tarita Cira
Deboni
Co-orientador: Professor é Doutor Carlos Alberto
Hector Flechtmann

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Ciências Biológicas, Erechim, RS, 2026.

1. Scolytine, Comparative ecology, Biodiversity
inventory, Atlantic Forest, Rio Grande do Sul.. I.
Deboni, Tarita Cira, orient. II. Flechtmann, Carlos
Alberto Hector, co-orient. III. Universidade Federal da
Fronteira Sul. IV. Título.

SAM SILVA DOS SANTOS

**DIVERSIDADE DE BESOUROS DA CASCA E DA AMBROSIA (Coleoptera,
Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NA MATA
ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de Ciências Biológicas da Universidade
Federal da Fronteira Sul (UFFS), como
requisito para obtenção do título de Biólogo.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 16/06/2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra.^a Tarita Cira Deboni

Prof.^a Dra.^a Aline Pompermaier

Prof.^a Dr.^a Paulo Afonso Hartmman

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que estiveram comigo na jornada de construção deste trabalho. Agradeço a todos que ajudaram nas coletas durante este um ano: Lucas, Brenda, Profa. Tarita; Prof. Paulo, Samuel, Deborah.

Tenho um agradecimento especial para meus amigos que me apoiaram emocionalmente, Fernanda e Deborah, principalmente à Fernanda, que esteve comigo em todos os momentos, me apoiando. Sou grata por termos vivido essa aventura juntas e unidas.

Agradeço especialmente à minha orientadora, Profa. Tarita, por acreditar no meu potencial e pelo apoio técnico incondicional na escrita deste artigo. Ao meu coorientador, Prof. Carlos, pelo apoio técnico e por sua equipe na identificação e quantificação dos besouros coletados, além de acreditar no meu potencial para realizar este projeto. Agradeço imensamente ao Prof. Paulo, que me ajudou na colocação das armadilhas e na elaboração das análises e resultados.

Dedico este parágrafo apenas para agradecer ao meu amado namorado, Lucas. Obrigado por acreditar e apoiar o meu trabalho, por seu tempo e disposição para fazer as coletas comigo, mesmo embaixo de chuva e no auge do verão, e por todo o apoio emocional e físico incondicional que me proporcionou. Agradeço à minha família pelo apoio incondicional, principalmente à minha irmã, Pamela, por me apoiar nesta caminhada na formação de Bióloga.

Por fim, agradeço a esta Universidade pela oportunidade de aprender e desenvolver novos conhecimentos.

Quando a educação não é libertadora,
o sonho do oprimido é ser o opressor-
Paulo Freire

RESUMO

Este estudo comparou a diversidade de Scolytinae e Platypodinae em dois fragmentos florestais de Erechim, RS: o Parque Natural Municipal Longines Malinowski (PNMLM), com vegetação nativa secundária, e o Horto Florestal Municipal (HFM), com reflorestamentos exóticos. As coletas ocorreram mensalmente entre janeiro e dezembro de 2025, utilizando armadilhas de interceptação de voo iscadas com etanol. Foram obtidos 718 registros, totalizando 35 espécies – 33 de Scolytinae e duas de Platypodinae. Os gêneros mais ricos foram *Xyleborus* (5 spp.), *Corthylus* (4 spp.) e *Hypothenemus* (3 spp.). O PNMLM apresentou maior diversidade ($H' = 2,6431$) que o HFM ($H' = 2,419$), diferença significativa ($p = 0,0043$), além de maior riqueza (32 vs. 22 espécies) e abundância (418 vs. 300 indivíduos). A similaridade de Jaccard foi de 0,54, com 13 espécies exclusivas no PNMLM e apenas três no HFM. As espécies dominantes foram *Corthylus parvicirrus*, *Monarthrum quadridens* e *Corthylus pharax* no PNMLM, e *Corthylus comitabilis* no HFM. A correlação entre riqueza e abundância foi moderada no PNMLM ($r = 0,65$) e forte no HFM ($r = 0,86$). Ambas as áreas tiveram pico em agosto (final do inverno). O HFM registrou captura nula em fevereiro e forte dominância de uma única espécie em junho. Conclui-se que o PNMLM sustenta uma comunidade mais rica e heterogênea, associada à maior complexidade ambiental. Os gêneros *Xyleborus*, *Corthylus* e *Hypothenemus* mostram potencial como bioindicadores. Recomenda-se monitoramento contínuo e métodos complementares para amostrar Platypodinae.

ABSTRACT

This study compared the diversity of Scolytinae and Platypodinae in two forest fragments in Erechim, Rio Grande do Sul, Brazil: the Longines Malinowski Municipal Natural Park (PNMLM), characterized by secondary native vegetation, and the Municipal Forest Nursery (HFM), composed of exotic reforestation stands. Sampling was conducted monthly from January to December 2025 using ethanol-baited flight interception traps. A total of 718 specimens were collected, representing 35 species—33 Scolytinae and two Platypodinae species. The most species-rich genera were *Xyleborus* (5 spp.), *Corthylus* (4 spp.), and *Hypothenemus* (3 spp.). PNMLM showed higher diversity ($H' = 2.6431$) than HFM ($H' = 2.419$), with a significant difference ($p = 0.0043$), as well as greater species richness (32 vs. 22 species) and abundance (418 vs. 300 individuals). The Jaccard similarity index was 0.54, with 13 species exclusive to PNMLM and only three exclusive to HFM. The dominant species in PNMLM were *Corthylus parvicirrus*, *Monarthrum quadridens*, and *Corthylus pharax*, whereas *Corthylus comitabilis* was dominant in HFM. The correlation between species richness and abundance was moderate in PNMLM ($r = 0.65$) and strong in HFM ($r = 0.86$). Both areas exhibited a population peak in August (late winter). HFM recorded no captures in February and showed strong dominance by a single species in June. The results indicate that PNMLM supports a richer and more heterogeneous community, likely associated with greater environmental complexity. The genera *Xyleborus*, *Corthylus*, and *Hypothenemus* demonstrated potential as bioindicators. Continuous monitoring and complementary sampling methods are recommended to improve the assessment of Platypodinae diversity.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HFM	Horto Florestal Municipal
PNMLM	Parque Natural Municipal Longines Malinowski
RS	Rio Grande do Sul
UCs	Unidades de Conservação
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Foto panorâmica da floresta do Parque Natural Municipal Longines Malinowski.....	20
Figura 2 – Registro da floresta do Horto Florestal Municipal.....	21
Figura 3 – A: Armadilha de interceptação de voo para coleta de Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae; B: armadilha de interceptação de voo no PNMLM; C: armadilha de interceptação de voo no HFM.....	22
Figura 4 – Localização do município de Erechim-RS.....	23
Figura 5 – Disposição das armadilhas em transecto no Parque Natural Municipal Longines Malinowski.....	24
Figura 6 – Disposição das armadilhas em transecto no Horto Florestal Municipal.....	25
Figura 7 – Espécies no PNMLM, <i>Ambrosiodmus obliquus</i> (Am_obliq), <i>Amphicranus sp01</i> (Amp_sp01), <i>Araptus sp01</i> (Ara_sp01), <i>Bothrosternus sp01</i> (Bot_sp01), <i>Bothrosternus sp02</i> (Bot_sp02), <i>Cnesinus dividuus</i> (Cn_divid), <i>Cnestus retusus</i> (Cn_retus), <i>Corthylus comitabilis</i> (Co_comit), <i>Corthylus parvicirrus</i> (Co_parvi), <i>Corthylus pharax</i> (Co_phara), <i>Corthylus punctifrons</i> (Co_punct), <i>Cryptocarenum heveae</i> (Cr_hevea), <i>Cryptocarenum seriatus</i> (Cr_seria), <i>Euwallacea fornicatus</i> (Eu_forni), <i>Euplatypus segnis</i> (Eu_segni), <i>Hypothenemus bolivianus</i> (Hy_boliv), <i>Hypothenemus eruditus</i> (Hy_erudi), <i>Hypothenemus obscurus</i> (Hy_obscu), <i>Hylocurus sp01</i> (Hyl_sp01), <i>Microcorthylus minimus</i> (Mi_minim), <i>Microcorthylus quadridens</i> (Mi_quadri), <i>Monarthrum quadridens</i> (Mo_quadri), <i>Monarthrum sp01</i> (Mon_sp01), <i>Tesserocerus guerini</i> (Te_gueri), <i>Tricolus brasiliensis</i> (Tr_brasi), <i>Tricolus subincisuralis</i> (Tr_subin), <i>Xyleborus bispinatus</i> (Xy_bispi), <i>Xyleborinus linearicollis</i> (Xy_linea), <i>Xyleborinus saxeseni</i> (Xy_saxes), <i>Xyleborus spinulosus</i> (Xy_spinu), <i>Xyleborus squamulatus</i> (Xy_squam), <i>Xyleborus tumuscensis</i> (Xy_tumus).....	30
Figura 8 – Espécies do HFM, <i>Ambrosiodmus hagedorni</i> (Am_haged), <i>Araptus sp01</i> (Ara_sp01), <i>Bothrosternus sp01</i> (Bot_sp01), <i>Bothrosternus sp02</i> (Bot_sp02), <i>Corthylus comitabilis</i> (Co_comit), <i>Corthylus parvicirrus</i> (Co_parvi), <i>Corthylus pharax</i> (Co_phara), <i>Corthylus punctifrons</i> (Co_punct), <i>Cryptocarenum heveae</i> (Cr_hevea), <i>Cryptocarenum seriatus</i> (Cr_seria), <i>Euwallacea fornicatus</i> (Eu_forni), <i>Microcorthylus minimus</i> (Mi_minim), <i>Microcorthylus quadridens</i> (Mi_quadri), <i>Monarthrum quadridens</i> (Mo_quadri), <i>Sampsonius dampfi</i> (Sa_dampf), <i>Tricolus brasiliensis</i> (Tr_brasi), <i>Tricolus subincisuralis</i> (Tr_subin), <i>Xyleborus biconicus</i> (Xy_bicon), <i>Xyleborus bispinatus</i> (Xy_bispi), <i>Xyleborinus saxeseni</i> (Xy_saxes), <i>Xyleborus squamulatus</i> (Xy_squam), <i>Xyleborus tumuscensis</i> (Xy_tumus).....	31
Figura 9 – Número de espécies exclusivas e compartilhadas por área amostral.....	32
Figura 10 – Correlação entre diversidade e abundância no PNMLM.....	33

Figura 11 – Correlação entre diversidade e abundância no HFM.....	34
--	-----------

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Coordenadas das armadilhas por transecto.....	25
Tabela 2 – Espécies e número de registros de besouros por área amostral.....	27

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	17
MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
Áreas de estudo.....	20
Coleta de dados.....	21
Transectos.....	23
Análise de Dados.....	25
Análise de Estatística.....	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
Riqueza, diversidade e composição de espécies.....	27
Riqueza, diversidade e composição de espécies.....	34
CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	44

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) aqui apresentado foi elaborado em conformidade com as diretrizes para submissão de artigos da Revista de Zoologia da USP. Isso significa que sua estrutura, formatação, citações, referências bibliográficas e demais elementos seguem os padrões exigidos pela revista, visando à clareza, objetividade e rigor científico característicos das publicações da área. Dessa forma, o texto já se encontra adequado para possível submissão ao periódico, respeitando-se as normas vigentes para autores.

Link: <https://revistas.usp.br/paz/about/submissions>.

**DIVERSIDADE DE BESOUROS DA CASCA E DA AMBROSIA (Coleoptera,
Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NA MATA
ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL**

**Diversidade de Scolytinae e Platypodinae em Florestais na Mata Atlântica do Sul do
Brasil**

Abstract: This study compared the diversity of Scolytinae and Platypodinae in two forest fragments in Erechim, Rio Grande do Sul, Brazil: the Longines Malinowski Municipal Natural Park (PNMLM), characterized by secondary native vegetation, and the Municipal Forest Nursery (HFM), composed of exotic reforestation stands. Sampling was conducted monthly from January to December 2025 using ethanol-baited flight interception traps. A total of 718 specimens were collected, representing 35 species—33 Scolytinae and two Platypodinae species. The most species-rich genera were *Xyleborus* (5 spp.), *Corthylus* (4 spp.), and *Hypothenemus* (3 spp.). PNMLM showed higher diversity ($H' = 2.6431$) than HFM ($H' = 2.419$), with a significant difference ($p = 0.0043$), as well as greater species richness (32 vs. 22 species) and abundance (418 vs. 300 individuals). The Jaccard similarity index was 0.54, with 13 species exclusive to PNMLM and only three exclusive to HFM. The dominant species in PNMLM were *Corthylus parvicirrus*, *Monarthrum quadridens*, and *Corthylus pharax*, whereas *Corthylus comitabilis* was dominant in HFM. The correlation between species richness and abundance was moderate in PNMLM ($r = 0.65$) and strong in HFM ($r = 0.86$). Both areas exhibited a population peak in August (late winter). HFM recorded no captures in February and showed strong dominance by a single species in June. The results indicate that PNMLM supports a richer and more heterogeneous community, likely associated with greater environmental complexity. The genera *Xyleborus*, *Corthylus*, and

Hypothenemus demonstrated potential as bioindicators. Continuous monitoring and complementary sampling methods are recommended to improve the assessment of Platypodinae diversity.

Keywords: Scotinineos, Comparative ecology, Biodiversity inventory, Atlantic Forest, Rio Grande do Sul.

Sam Silva dos Santos - sam.santos@estudante.uffs.edu.br

Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9924-7233>.

INTRODUÇÃO

Os coleopteros exibem uma notável plasticidade ecológica, estando presentes em todos os ecossistemas terrestres e de água doce, onde exploram uma variedade incomparável de recursos e desenvolvem os mais diversos hábitos de vida (Grimaldi & Engel, 2005; Gullan & Cranston, 2014). Dentre essa vasta diversidade de famílias registradas no Brasil (116), a Curculionidae está entre as cinco mais diversas, com 648 gêneros e 5.041 espécies (Caron et al., 2024). Adentro desta família se destacam as subfamílias Scolytinae e Platypodinae, que merecem atenção especial devido ao seu singular hábito de vida e à sua profunda interação com ecossistemas florestais (Kirkendall et al., 2015). Popularmente conhecidos como "besouros-da-casca" e "besouros-de-ambrosia", esses insetos são predominantemente fitófagos, desenvolvendo a maior parte de seu ciclo larval sob a casca ou no xilema de árvores, onde cavam intrincados sistemas de galerias (Hulcr & Stelinski, 2017).

Os padrões de seleção de hospedeiros entre besouros de casca revelam uma notável diversidade ecológica. Segundo Allison e colaboradores (2023), as espécies consideradas como pragas primárias, que atacam árvores vivas e sadias, apresentam uma clara preferência por coníferas da família Pinaceae, utilizando sofisticados sistemas de feromônios para vencer as defesas dessas árvores, em contraste, os besouros que se alimentam de tecidos vegetais em decomposição direcionam-se predominantemente para angiospermas em estado avançado de deterioração. Um caso particularmente interessante envolve os besouros da ambrósia, cuja relação com os hospedeiros é indireta e mediada por seus fungos simbiossiontes (Paine et al., 1997; Stokland et al., 2012).

Esses besouros selecionam árvores com base na compatibilidade com seus simbiossiontes, chegando a aceitar hospedeiros já colonizados por comunidades fúngicas

estabelecidas, desde que estas não interfiram no desenvolvimento de seus simbioses específicos (Hulcr & Stelinski, 2017). Essa estreita associação com as plantas hospedeiras os torna organismos-chave para a compreensão de processos ecológicos fundamentais, como a decomposição de madeira, a ciclagem de nutrientes e a dinâmica de sucessão florestal (Hasnae et al., 2024).

Ecologicamente, os besouros saproxilófagos desempenham um papel indispensável como engenheiros de ecossistemas, modificando fisicamente o substrato lenhoso e criando microhabitats essenciais para uma sucessão de organismos, incluindo fungos, ácaros, nematoides e outras espécies de artrópodes (Huang, 2018). Sua atividade de construção de galerias acelera a fragmentação e decomposição da madeira, liberando nutrientes retidos nos tecidos vegetais de volta ao solo e tornando-os disponíveis para reciclagem pela comunidade florestal (Ulyshen, 2018).

Além disso, muitas espécies atuam como polinizadoras facultativas de espécies arbóreas ou estabelecem complexas simbioses com fungos de ambrósia, que servem de alimento para as larvas, representando um dos casos mais intrigantes de mutualismo fungo-animal (Hulcr & Stelinski, 2017). A perda de diversidade desses besouros pode, portanto, desencadear efeitos em cascata na estrutura e no funcionamento dos ecossistemas florestais, impactando desde a regeneração natural até o balanço biogeoquímico (Grove, 2002).

A Mata Atlântica, ecossistema característico da região sul do Brasil, apresenta hoje apenas uma pequena fração de sua cobertura original, confinada a fragmentos isolados pela expansão antrópica (Scussel, et al. 2020). Neste contexto, as Unidades de Conservação (UCs) municipais emergem como refúgios essenciais para a manutenção da biodiversidade regional, desempenhando funções ecológicas cruciais e oferecendo serviços ambientais e sociais à

população urbana (Diegues, 2001).

No município de Erechim, RS, o Parque Natural Municipal Longines Malinowski (Unidade de Proteção Integral) e o Horto Florestal Municipal representam duas importantes áreas de pesquisa com características distintas: enquanto o PNMLM apresenta remanescentes de vegetação nativa em estágio secundário, configurando-se como um ambiente de maior complexidade estrutural (Sema, 2011), o HFM é majoritariamente composto por reflorestamentos com espécies exóticas e fragmentos de espécies nativas, representando uma paisagem manejada e alterada (Erechim, 2012).

Esta disparidade entre os ambientes oferece uma oportunidade ímpar para investigações ecológicas comparativas. Esta lacuna no conhecimento dificulta a implementação de ações de manejo efetivas e o monitoramento da integridade ecológica local. Nesse contexto, inventariar e compreender a diversidade desses organismos no Brasil não é apenas uma contribuição taxonômica, mas uma premissa fundamental para a conservação da funcionalidade ecológica de nossos biomas florestais ameaçados. Desta forma, este estudo teve como objetivo identificar, quantificar e comparar a diversidade da fauna de Coleoptera, com ênfase em Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae, nestes dois fragmentos florestais. A pesquisa visa preencher uma lacuna de conhecimento crítica, fornecendo dados inéditos que servirão de base para futuros planos de conservação, manejo e monitoramento da biodiversidade na região norte do Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Áreas de estudo

As coletas foram realizadas no Parque Natural Municipal Longines Malinowski (PNMLM) e no Horto Florestal Municipal (HFM) de Erechim, RS. O PNMLM ($27^{\circ}37'55''$ a $27^{\circ}38'14''$ S e $52^{\circ}15'39''$ a $52^{\circ}16'00''$ O) tem 24 hectares, é um parque urbano localizado no centro do município, caracterizado por remanescente de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecídua em estágio secundário (Sema, 2011) como mostra na Fig 1. O HFM ($27^{\circ}42'44''$ a $27^{\circ}43'16''$ S e $52^{\circ}18'07''$ a $52^{\circ}18'41''$ O), compreendendo 70,99 hectares (Erechim, 2012), constitui-se em área de domínio público com plantios de espécies exóticas e fragmentos nativos de Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional em estágio primário (Budke et al., 2010) como mostra na Fig 2. A seleção dessas áreas considerou seu contraste estrutural, devido ao histórico do uso de terra da área, o que possibilitou uma avaliação em diferentes contextos de manejo florestal.



FIGURA 1. Foto panorâmica da floresta do Parque Natural Municipal Longines

Malinowski.



FIGURA 2. Registro da floresta do Horto Florestal Municipal.

Coleta de dados

A coleta dos coleópteros ocorreu entre o dia 03 de janeiro de 2025 e o dia 13 de dezembro de 2025 nas duas áreas de interesse, PNMLM e HFM, com a frequência semanal e quinzenal, respectivamente. Com base no período de amostragem compreendido entre 03 de janeiro e 13 de dezembro de 2025, e considerando que as armadilhas foram instaladas uma semana antes da primeira coleta em cada área, o esforço amostral foi calculado em armadilhas-dia para as duas áreas estudadas. Na área Longines Malinowski de 24 ha (Sema, 2011), onde as coletas foram realizadas semanalmente, a primeira coleta ocorreu em 03/01/2025 e a última em 13/12/2025, resultando em um período de atividade de 351 dias (desde 27/12/2024). Com 5 armadilhas instaladas, o esforço total nesta área foi de 1.755 armadilhas-dia, representando uma densidade de 0,208 armadilhas por hectare.

Na área Horto Florestal de 70,99 ha (Erechim, 2012), com coletas quinzenais, a primeira coleta foi em 07/01/2025 e a última em 04/12/2025, totalizando 338 dias de amostragem (desde

31/12/2024) e um esforço de 1.690 armadilhas-dia, com densidade de 0,070 armadilhas por hectare. Esses valores evidenciam a diferença no esforço proporcional ao tamanho das áreas, com maior intensidade amostral por hectare na área Longines Malinowski.

As coletas foram realizadas utilizando uma modificação da armadilha de interceptação de voo modelo ESALQ-84, adaptado por Berti & Flechtmann (1986), feita a partir de garrafas PET de dois litros e um frasco de vidro penicilina com selo flip e uma haste de cotonete com barbante, e um atrativo que, no presente estudo, foi álcool 96°GL (Fig 3) e coletas ocasionais em volta das armadilhas.

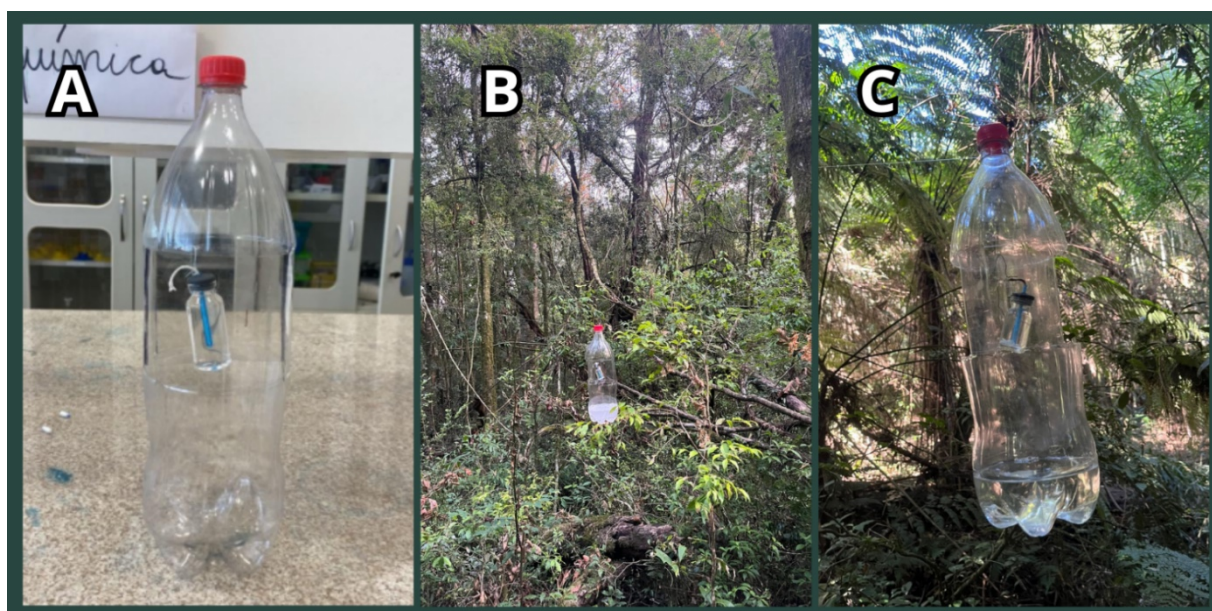


FIGURA 3. A: armadilha de interceptação de voo para coleta de Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae; B: armadilha de interceptação de voo no PNMLM; C: armadilha de interceptação de voo no HFM.

Na parte interior da armadilha foi adicionado água e algumas gotas de detergente, para quebrar a tensão superficial e conservar os insetos, e um pouco de sal, para diminuir a decomposição dos insetos capturados. Nas coletas, para todas as armadilhas o líquido e

insetos coletados foram vertidos em uma peneira e os insetos foram recolhidos e transferidos para um frasco com álcool 70% e etiquetado com o número da armadilha, data de coleta e com o nome do local. Posteriormente, foi repostado o mesmo líquido com sal e detergente na armadilha, e o álcool no frasco de penicilina (Berti & Flechtmann, 1986).

Transectos

As armadilhas foram suspensas a 1,5 m de altura do solo, a disposição das armadilhas foi em um transecto único para cada área, mantendo-se um espaçamento de 25m entre as 5 armadilhas por área (Berti & Flechtmann, 1986) (Figs 4, 5, 6 e Tabela 1)

Mapa de Localização do município de Erechim - RS

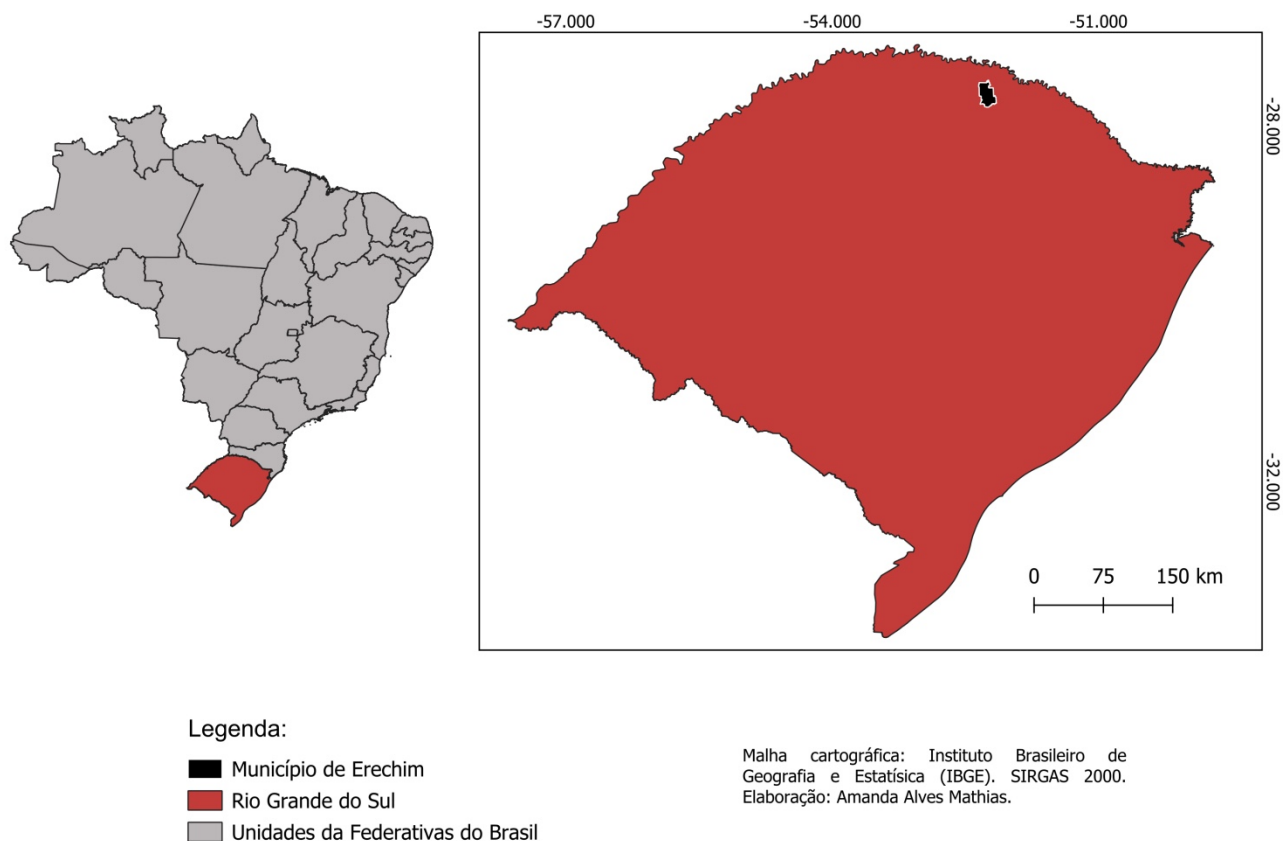


FIGURA 4. Localização do município de Erechim-RS.

Parque Natural Municipal Longines Malinowski



FIGURA 5. Disposição das armadilhas em transecto no Parque Natural Municipal Longines Malinowski.

HORTO FLORESTAL MUNICIPAL

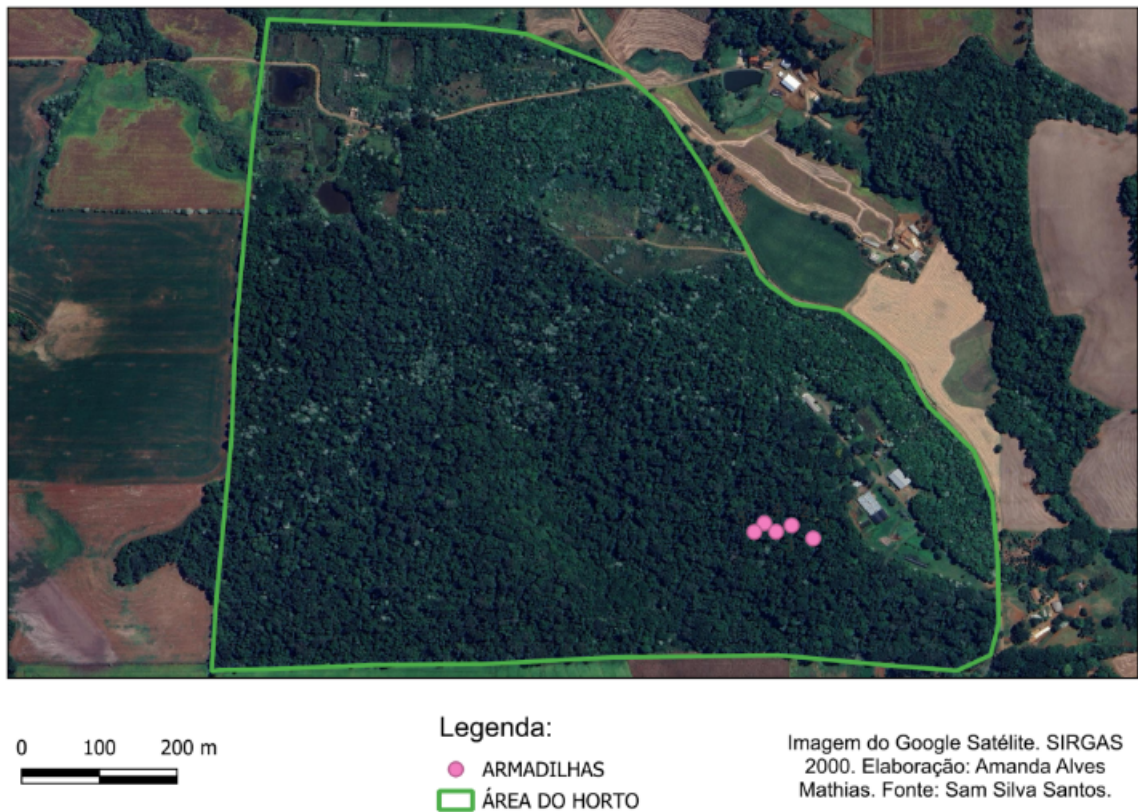


FIGURA 6. Disposição das armadilhas em transecto no Horto Florestal Municipal.

TABELA 1. Coordenadas das armadilhas por transecto.

Transectos	PNMLM	HFM
ARMADILHA 1	27°38'08.00"S 52°15'59.40"W	27°43'08.29"S 52°18'14.87"W
ARMADILHA 2	27°38'08.90"S 52°15'59.10"W	27°43'07.71"S 52°18'15.86"W
ARMADILHA 3	27°38'09.70"S 52°15'58.60"W	27°43'07.97"S 52°18'16.59"W
ARMADILHA 4	27°38'10.60"S 52°15'58.29"W	27°43'07.56"S 52°18'17.15"W
ARMADILHA 5	27°38'11.39"S 52°15'57.99"W	27°43'07.97"S 52°18'17.61"W

Análise de Dados

O material coletado ao longo de 12 meses passou por uma triagem inicial no

Laboratório de Entomologia da UFFS, com a retenção seletiva de todos os indivíduos pertencentes à ordem Coleoptera. Para identificação do material alvo, as amostras foram enviadas ao pesquisador Carlos Alberto Hector Flechtmann e sua equipe no Departamento de Fitossanidade da UNESP – campus de Ilha Solteira/SP. A identificação foi focada na família Curculionidae, subfamílias Scolytinae e Platypodinae. A metodologia consistiu na identificação de cada indivíduo quanto ao gênero e à espécie através de uma coleção de referencia a MEFEIS - Coleção do Museu de Entomologia da FEIS/Unesp.

Análise de Estatística

As comparações entre as áreas para os parâmetros de riqueza (número de espécies registradas por transecto) e abundância de registros (número de registros de indivíduos por transecto) foram realizadas por meio do teste de Kruskal-Wallis, considerando-se diferenças significativas quando os valores de P foram inferiores a 0,05. A diversidade de espécies foi estimada para cada área individualmente utilizando o Índice de Shannon (H'), e as comparações dos valores de H' entre as áreas foram efetuadas por meio do teste t para diversidade específica, adotando-se nível de significância de $p < 0,05$, foi analisado a correlação por áreas e variações sazonais. Todas essas análises foram executadas no programa PAST versão 4.06 (HAMMER et al., 2001). Adicionalmente, a similaridade na composição de espécies entre as áreas foi avaliada pelo coeficiente de similaridade de Jaccard (SJ_{ij}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Riqueza, diversidade e composição de espécies

No total, foram obtidos 718 registros independentes de besouros das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) nas áreas de estudo, considerando os dados provenientes de armadilhas de interceptação de voo e coletas ocasionais. Foram registradas 35 espécies, sendo 33 pertencentes a Scolytinae (distribuídas em 18 gêneros) e duas a Platypodinae (dois gêneros). Os gêneros com maior riqueza foram *Xyleborus* (cinco espécies), *Corthylus* (quatro espécies) e *Hypothenemus* (três espécies), que juntos somaram 12 espécies, correspondendo a um terço do total (Tabela 2).

TABELA 2. Espécies e número de registros de besouros por área amostral.

Subfamília/ Espécie	PNMLM	HFM	Total
Scolytinae <i>Ambrosiodmus hagedorni</i> (Wood & Bright, 1992)		3	3
Scolytinae <i>Ambrosiodmus obliquus</i> (LeConte, 1878)	1		1
Scolytinae <i>Amphicranus sp01</i> (W.F.Erichson, 1836)	1		1
Scolytinae <i>Araptus sp01</i> (WJEichhoff, 1872)	3	4	7
Scolytinae <i>Bothrosternus sp01</i> (WJEichhoff, 1868)	3	6	9
Scolytinae <i>Bothrosternus sp02</i> (WJEichhoff, 1868)	1	2	3
Scolytinae <i>Cnesinus dividiuus</i> (Schedl, 1938)	12		12
Scolytinae <i>Cnestus retusus</i> (Dole & Cognato, 2010)	3		3
Scolytinae	6	64	70

<i>Corthylus comitabilis</i> (Wood, 2007)			
Scolytinae <i>Corthylus parvicirrus</i> (Wood, 2007)	84	36	120
Scolytinae <i>Corthylus pharax</i> (Schedl, 1976)	55	53	108
Scolytinae <i>Corthylus punctifrons</i> (Wood, 2007)	27	15	42
Scolytinae <i>Cryptocarenum heveae</i> (Wood & Bright, 1992)	2	1	3
Scolytinae <i>Cryptocarenum seriatus</i> (Eggers, 1933)	8	1	9
Platypodinae <i>Euplatypus segnis</i> (Bright & Skidmore, 2002)	2	1	3
Scolytinae <i>Euwallacea fornicatus</i> (Eichhoff, 1868)	1		1
Scolytinae <i>Hylocurus sp01</i> (W.J.Eichhoff, 1872)	6		6
Scolytinae <i>Hypothenemus bolivianus</i> (Wood & Bright, 1992)	17		17
Scolytinae <i>Hypothenemus eruditus</i> (Westwood, 1834)	3		3
Scolytinae <i>Hypothenemus obscurus</i> (J.C.Fabricius, 1802)	1		1
Scolytinae <i>Microcorthylus minimus</i> (Schedl, 1950)	48	31	79
Scolytinae <i>Microcorthylus quadridens</i> (Wood, 2007)	5	8	13
Scolytinae <i>Monarthrum quadridens</i> (Wood & Bright, 1992)	61	34	18
Scolytinae <i>Monarthrum sp01</i> (T.Kirsch, 1866)	18		1
Scolytinae <i>Sampsonius dampfi</i> (Schedl, 1940)		9	9
Platypodinae <i>Tesserocerus guerini</i> (Chapuis, 1865)	1		1
Scolytinae <i>Tricolus brasiliensis</i> (Wood, 2007)	1	5	6
Scolytinae <i>Tricolus subincisuralis</i> (Schedl, 1939)	15	1	16
Scolytinae <i>Xyleborinus linearicollis</i> (Wood & Bright, 1992)		1	1

Scolytinae <i>Xyleborinus saxeseni</i> (Ratzeburg, 1837)	1	7	8
Scolytinae <i>Xyleborus biconicus</i> (Eggers, 1928)	2		2
Scolytinae <i>Xyleborus bispinatus</i> (Eichhoff, 1868)	13	9	22
Scolytinae <i>Xyleborus spinulosus</i> (Blandford, 1898)	1		1
Scolytinae <i>Xyleborus squamulatus</i> (Eichhoff, 1869)	4	3	7
Scolytinae <i>Xyleborus tumuscensis</i> (Hagedorn, 1905)	12	6	18
Total	418	300	718

O índice de diversidade de espécies, considerando as duas áreas amostrais, foi de $H' = 2,419$ no HFM e $H' = 2,6431$ no PNMLM, a maior diversidade foi apresentada no PNMLM, enquanto o HFM apresentou o menor valor. A diferença entre as áreas foi estatisticamente significativa ($P = 0,0043$). A composição de espécies variou entre as duas áreas. Das 35 espécies encontradas no total, 19 espécies (aproximadamente 54%) foram registradas em ambas as áreas amostrais. O PNMLM apresentou 13 espécies exclusivas, enquanto no HFM teve 3 espécies exclusivas. A similaridade entre as áreas, calculada pelo índice de Jaccard, foi de $J = 0,54$. A análise de agrupamento mostrou que, embora haja sobreposição na composição de espécies, o PMNLM se diferencia do HFM por apresentar um maior número de espécies exclusivas (Fig 9).

O maior número de espécies foi registrado no PNMLM, com 32 espécies, seguido pela HFM, com 22 espécies. Quanto ao número de indivíduos, foram contabilizados 418 no PMNLM e 300 no HFM. Na primeira área, observa-se maior dominância de algumas espécies, destacando-se, *Corthylus parvicirrus* (84), *Monarthrum quadridens* (61), *Corthylus pharax* (55), *Microcothylus minimus* (48), já na segunda área (HFM), *Corthylus comitabilis* (64), *Corthylus pharax* (53), *Corthylus parvicirrus* (36), *Monarthrum quadridens* (34) e

Microcothylus minimus (31), conforme a Figs 7 e 8, podemos ver a distribuição de espécies e indivíduos, e na Fig 9 podemos ver o número de espécies exclusivas e compartilhada nas áreas amostrais.

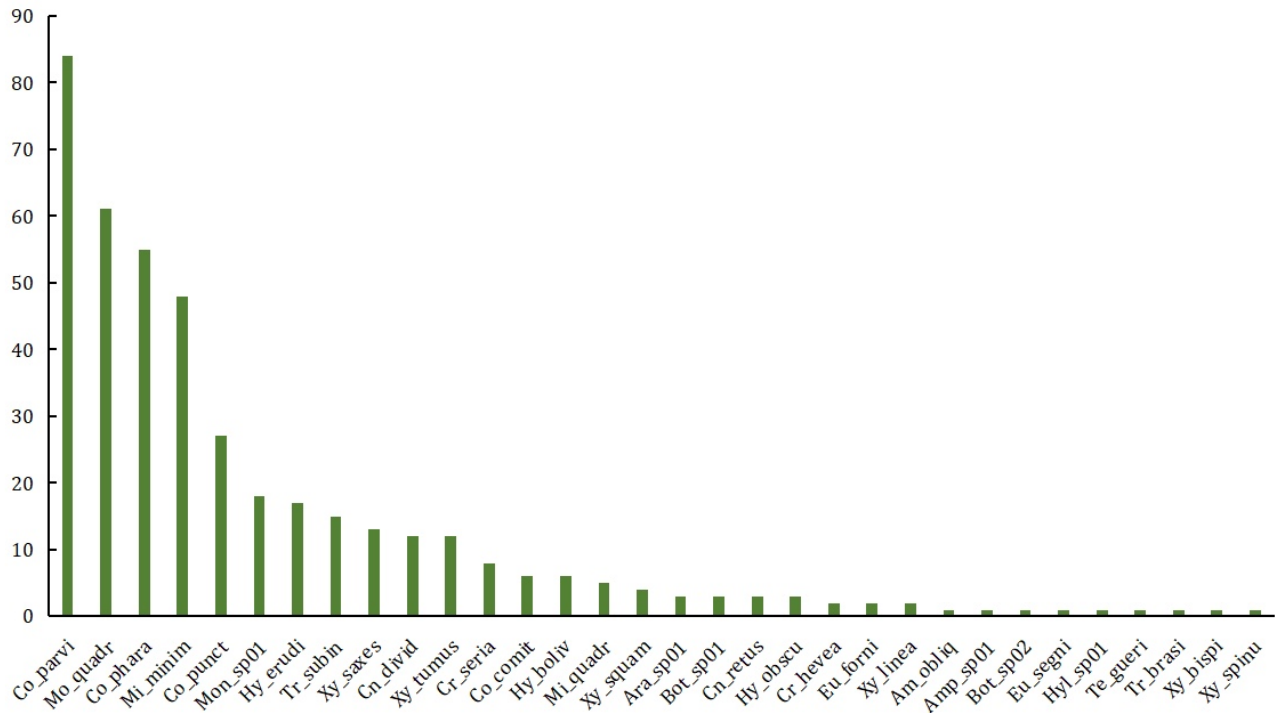


FIGURA 7. Espécies no PNMLM, *Ambrosiodmus obliquus* (Am_obliq), *Amphicranus sp01* (Amp_sp01), *Araptus sp01* (Ara_sp01), *Bothrosternus sp01* (Bot_sp01), *Bothrosternus sp02* (Bot_sp02), *Cnesinus dividius* (Cn_divid), *Cnestus retusus* (Cn_retus), *Corthylus comitabilis* (Co_comit), *Corthylus parvicirrus* (Co_parvi), *Corthylus pharax* (Co_phara), *Corthylus punctifrons* (Co_punct), *Cryptocarenum heveae* (Cr_hevea), *Cryptocarenum seriatus* (Cr_seria), *Euwallacea fornicatus* (Eu_forni), *Euplatypus segnis* (Eu_segni), *Hypothenemus bolivianus* (Hy_boliv), *Hypothenemus eruditus* (Hy_erudi), *Hypothenemus obscurus* (Hy_obscu), *Hylocurus sp01* (Hyl_sp01), *Microcothylus minimus* (Mi_minim), *Microcorthylus quadridens* (Mi_quadr), *Monarthrum quadridens* (Mo_quadr), *Monarthrum sp01* (Mon_sp01), *Tesserocerus guerini* (Te_gueri), *Tricolus brasiliensis* (Tr_brasi), *Tricolus subincisuralis* (Tr_subin), *Xyleborus bispinatus* (Xy_bispi), *Xyleborinus linearicollis*

(Xy_linea), *Xyleborinus saxeseni* (Xy_saxes), *Xyleborus spinulosus* (Xy_spinu), *Xyleborus squamulatus* (Xy_squam), *Xyleborus tumuscensis* (Xy_tumus).

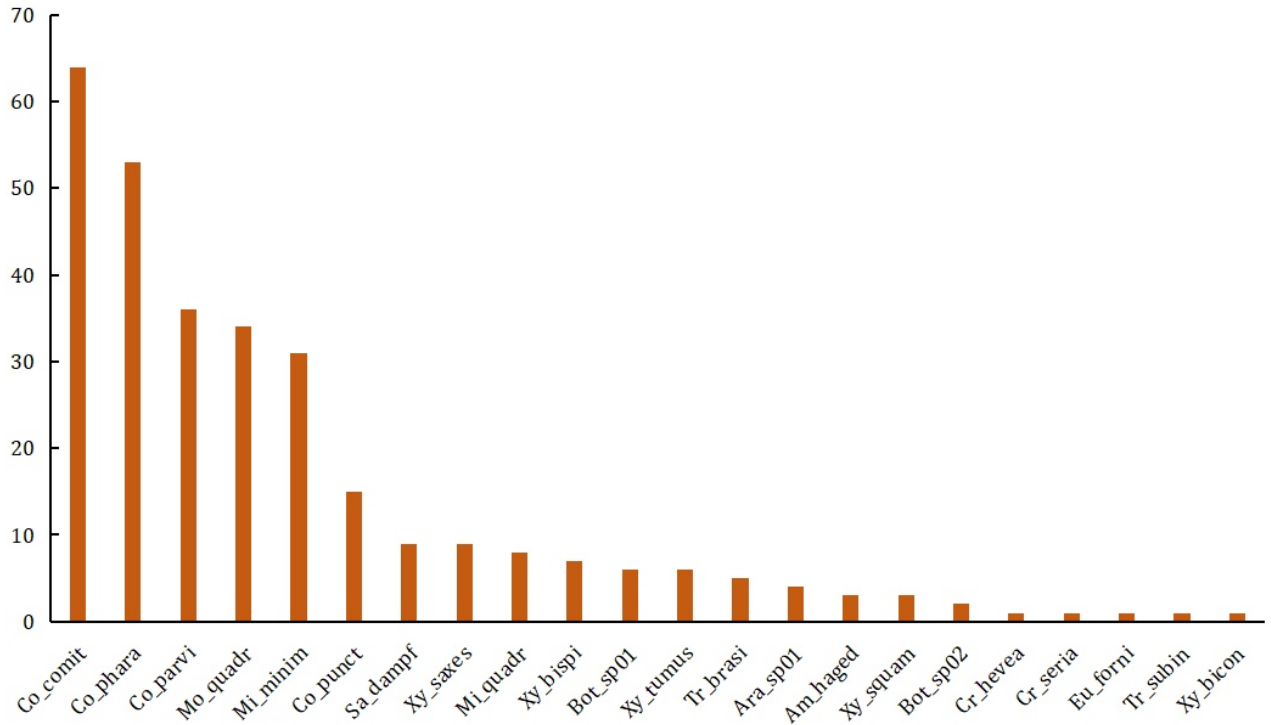


FIGURA 8. Espécies do HFM, *Ambrosiodmus hagedorni* (Am_haged), *Araptus sp01* (Ara_sp01), *Bothrosternus sp01* (Bot_sp01), *Bothrosternus sp02* (Bot_sp02), *Corthylus comitabilis* (Co_comit), *Corthylus parvicirrus* (Co_parvi), *Corthylus pharax* (Co_phara), *Corthylus punctifrons* (Co_punct), *Cryptocarenum heveae* (Cr_hevea), *Cryptocarenum seriatus* (Cr_seria), *Euwallacea fornicatus* (Eu_forni), *Microcorthylus minimus* (Mi_minim), *Microcorthylus quadridens* (Mi_quadr), *Monarthrum quadridens* (Mo_quadr), *Sampsonius dampfi* (Sa_dampf), *Tricolus brasiliensis* (Tr_brasi), *Tricolus subincisuralis* (Tr_subin), *Xyleborus biconicus* (Xy_bicon), *Xyleborus bispinatus* (Xy_bispi), *Xyleborinus saxeseni* (Xy_saxes), *Xyleborus squamulatus* (Xy_squam), *Xyleborus tumuscensis* (Xy_tumus).

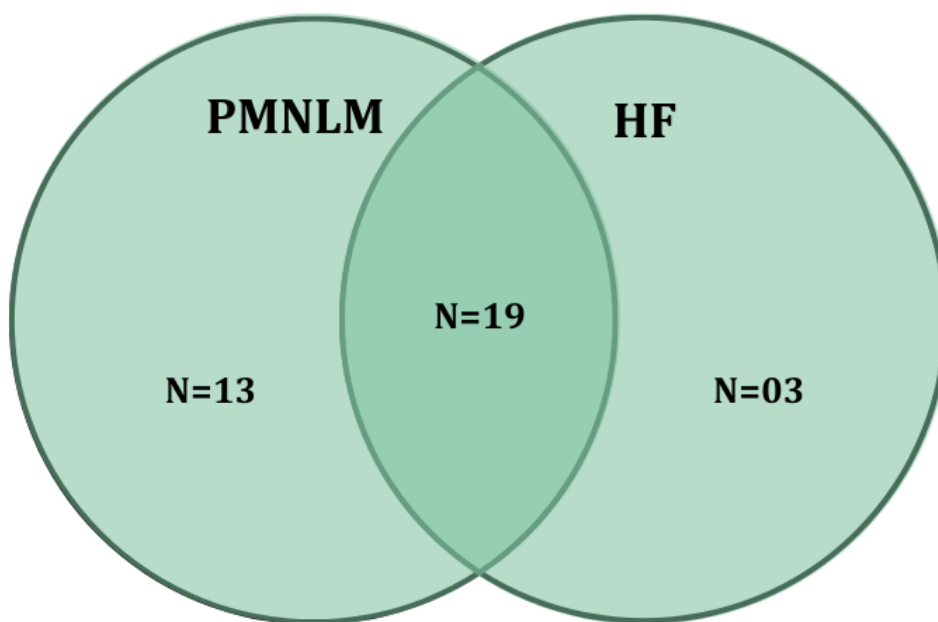


FIGURA 9. Número de espécies exclusivas e compartilhadas por área amostral.

A análise de correlação entre o número de espécies e o número de indivíduos ao longo dos meses revelou padrões distintos entre as duas áreas. No PNMLM, foi observada uma correlação positiva moderada ($r = 0,6498$), indicando uma tendência de aumento no número de indivíduos acompanhado por um acréscimo no número de espécies, porém com certa variação. No mês de agosto/25 destaca-se com o maior número de indivíduos (77) e também a maior riqueza de espécies (20). Em seguida, setembro/25 apresenta 59 indivíduos e 11 espécies, e dezembro/25 registra 51 indivíduos com 9 espécies. Os meses de menor ocorrência foram junho/25 (14 indivíduos, 5 espécies) e fevereiro/25 (20 indivíduos, 10 espécies, este com diversidade razoável apesar da baixa abundância). (Fig 10).

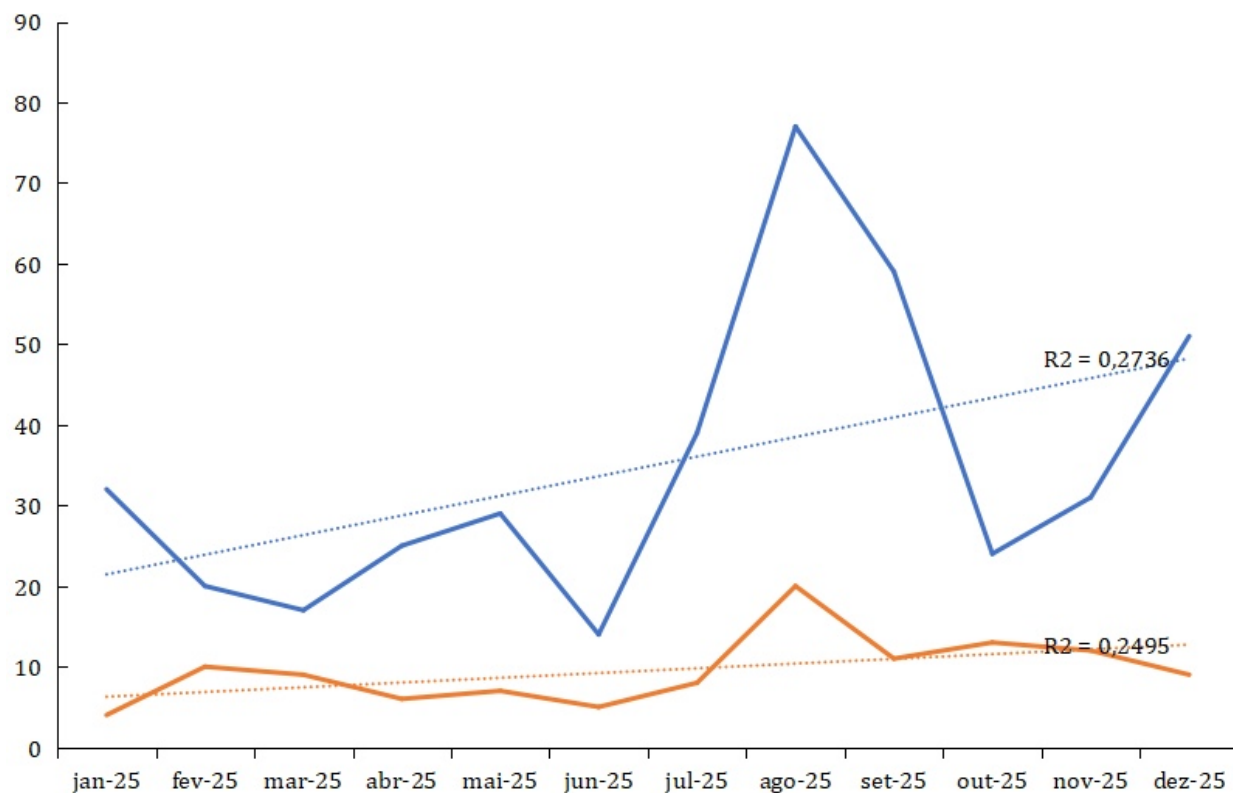


FIGURA 10. Correlação entre diversidade e abundância no PNMLM, linha azul (indivíduos) e linha laranja (espécies).

Já no HFM, a correlação foi mais forte e positiva ($r = 0,8569$), sugerindo uma relação mais consistente e direta entre a abundância de indivíduos e a riqueza de espécies ao longo do período amostrado, novamente agosto/25 lidera com pico absoluto de 97 indivíduos e 14 espécies. Setembro/25 vem a seguir (56 indivíduos, 11 espécies), e maio/25 apresenta 28 indivíduos e 10 espécies. Vale notar que fevereiro/25 registrou ocorrência nula (0 indivíduos, 0 espécies), enquanto junho/25 teve 16 indivíduos mas apenas 1 espécie, indicando forte dominância de um único táxon (Fig 11).

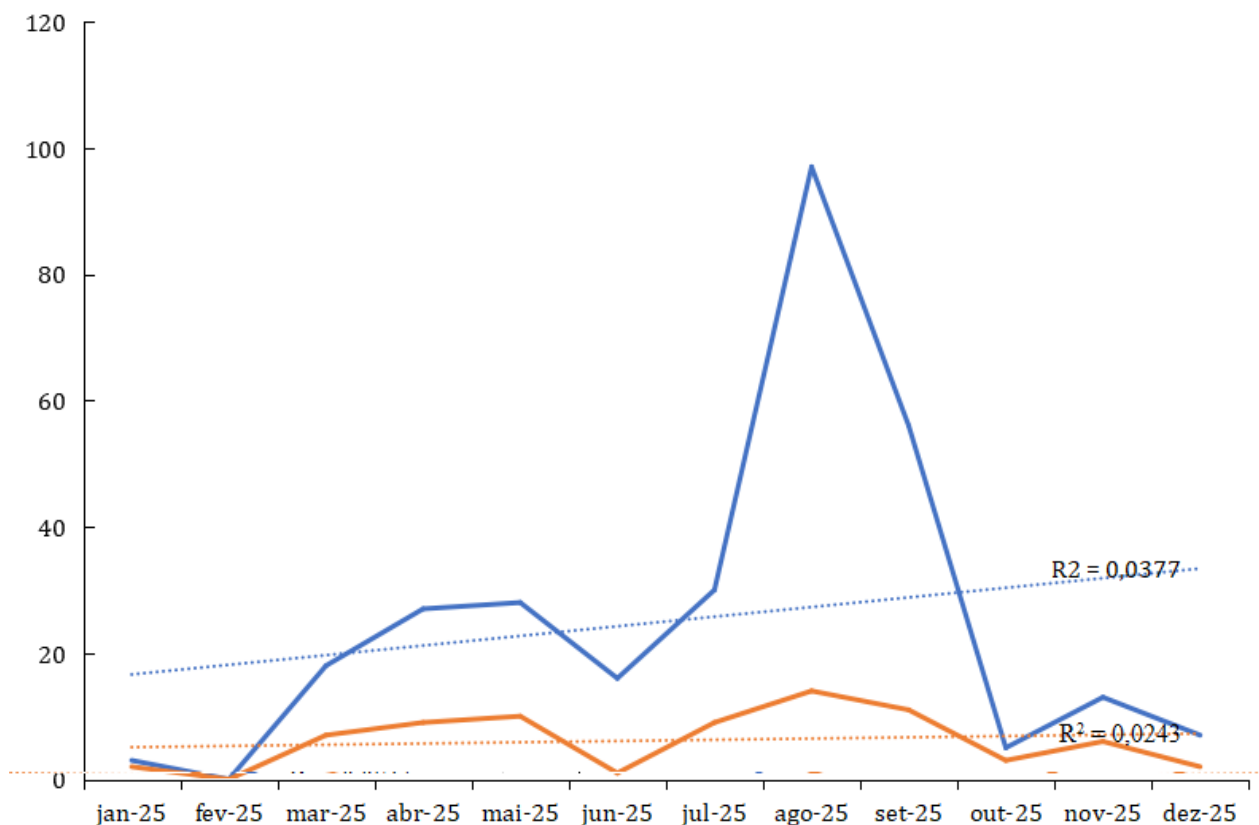


FIGURA 11. Correlação entre diversidade e abundância no HFM, linha azul (indivíduos) e linha laranja (espécies).

Riqueza, diversidade e composição de espécies

A predominância de Scolytinae (33 espécies) sobre Platypodinae (duas espécies) nos registros é um padrão consistente com a literatura para a região Neotropical (Cajaiba, R. L., et al., 2018). Scolytinae é uma subfamília extremamente diversa, com cerca de 6.000 espécies descritas globalmente, enquanto Platypodinae apresenta aproximadamente 1.400 espécies (Tiago Neto, L. J. et al., 2022). Essa diferença de diversidade reflete a maior amplitude ecológica dos Scolytinae, que ocupam uma vasta gama de nichos, desde a colonização de tecidos vegetais vivos até a decomposição de madeira morta (Leonel, Fábio Luiz de Leão, 2019).

Por outro lado, Platypodinae, conhecidos como "besouros-fungo" por cultivarem seus próprios alimentos em sistemas de túneis, são tipicamente menos frequentes em coletas com armadilhas de interceptação de voo (Kirkendall, L. R, 2017). Acredita-se que isso ocorra devido a diferenças comportamentais, como menor atividade de voo ou maior especificidade por seus hospedeiros lenhosos, esses fatores podem explicar a baixa representatividade do grupo neste estudo, que também se alinha com outros levantamentos que encontraram Platypodinae representando uma fração minoritária das capturas (Tiago Neto, L. J. et al., 2022).

No presente estudo, a adoção de diferentes intervalos de coleta, semanal no PNMLM e quinzenal no HFM exerceu impacto direto sobre a integridade dos espécimes e, conseqüentemente, sobre a qualidade dos dados obtidos. A coleta semanal no PNMLM minimizou o tempo de exposição dos besouros ao etanol, preservando estruturas morfológicas diagnósticas como antenas, pernas e padrões de escultura do élitro, fundamentais para a identificação de espécies crípticas dos gêneros *Xyleborus* e *Corthylus*.

Essa maior fidelidade taxonômica contribuiu para a detecção da expressiva riqueza de 32 espécies e da maior diversidade registrada nessa área. Em contrapartida, as coletas quinzenais no HFM, com intervalo mais prolongado, promoveram maior degradação dos indivíduos capturados especialmente os de menor porte, como *Hypothenemus* spp., resultando em perda de caracteres e dificultando a identificação de táxons raros.

A concentração da riqueza em poucos gêneros *Xyleborus* (5 spp.), *Corthylus* (4 spp.) e *Hypothenemus* (3 spp.) é outra característica típica das comunidades de Scolytinae, onde a dominância de alguns táxons é frequentemente observada (Wollmann, J. et al., 2017). O gênero *Xyleborus*, o maior da subfamília com 416 espécies reconhecidas, é um grupo de besouros xilomicetófagos amplamente conhecido por sua diversidade em

florestas tropicais (Osborn, R. et al., 2022). Sua alta riqueza nas áreas de estudo provavelmente está associada à disponibilidade de madeira em decomposição e à sua eficiente estratégia de exploração de recursos temporários (Gohli, J. et al., 2016).

Já o gênero *Corthylus* também tem se destacado em outros levantamentos nacionais, onde foi registrado como predominante em termos de riqueza, espécies deste grupo são conhecidas por atacar árvores vivas, e a presença de múltiplas espécies sugere uma heterogeneidade de hospedeiros e micro-habitats nas áreas de estudo (Wollmann, J. et al., 2017). O gênero *Hypothenemus*, por sua vez, é cosmopolita e frequentemente abundante em levantamentos no Brasil, aparecendo entre os gêneros de maior riqueza e abundância (Meurer, E. et al., 2013). Sua representatividade pode indicar a presença de um sub-bosque denso e uma grande diversidade de plantas hospedeiras, incluindo sementes, galhos finos e frutos, que são substratos comuns para o grupo (Lunz, A. M., & Carvalho, A. G. D. E., 2002).

O total de 718 registros independentes para 35 espécies indica uma estrutura de comunidade onde poucas espécies são abundantes e muitas são raras um padrão frequentemente observado em levantamentos de besouros de casca e ambrosia (Monteiro M., 2017 ; Santos, A. S., 2023). A combinação de armadilhas de interceptação de voo e coletas ocasionais provou ser adequada para capturar tanto espécies voadoras ativas quanto aquelas de ocorrência mais restrita. Estudos anteriores demonstram que as armadilhas de interceptação de voo iscadas com etanol são ferramentas padrão e eficientes para o monitoramento desses grupos, contribuindo para uma amostragem robusta (Murari, A. B. et al., 2012). No entanto, é importante considerar que a riqueza observada pode ser uma subestimativa da diversidade local. A curva de acumulação de espécies em levantamentos de curta duração ou com poucos pontos amostrais raramente se estabiliza, e a amostragem

pode ter sido tendenciosa contra Platypodinae, sugerindo a necessidade de métodos complementares para capturar melhor a diversidade desse grupo, como a coleta direta em troncos recém-cortados (Burner, R. C., et al., 2022).

Os resultados demonstram que a área do PNMLM apresentou maior diversidade de espécies ($H' = 2,6431$) em comparação ao HFM ($H' = 2,419$), sendo essa diferença estatisticamente significativa ($p = 0,0043$). Esse padrão é reforçado pelos valores de riqueza (32 espécies no PNMLM contra 22 no HFM) e abundância (418 indivíduos contra 300). A maior diversidade observada no PNMLM pode estar associada a uma maior heterogeneidade ambiental, disponibilidade de recursos ou a um estágio sucessional mais avançado, fatores que favorecem o estabelecimento de uma gama mais ampla de espécies de Scolytinae (Santos, A. S., 2023). Por outro lado, o HFM, com menor diversidade e riqueza, pode representar um ambiente mais homogêneo ou sujeito a maior pressão antrópica, o que tende a reduzir a diversidade de besouros associados à madeira (Silva, et al., 2020).

Quanto à abundância e dominância, observou-se que no PNMLM houve uma maior concentração de indivíduos em poucas espécies, com destaque para *Corthylus parvicirrus* (84 indivíduos), *Monarthrum quadridens* (61), *Corthylus pharax* (55) e *Microcorthylus minimus* (48). Essa dominância de espécies da tribo Corthylini é consistente com o padrão documentado para remanescentes florestais na região Sul do Brasil, onde o gênero *Corthylus* frequentemente predomina em termos de abundância (Santos A. S., 2023; Vaz, et al., 2021). No HFM, as espécies mais abundantes foram *Corthylus comitabilis* (64), *Corthylus pharax* (53), *Corthylus parvicirrus* (36), *Monarthrum quadridens* (34) e *Microcorthylus minimus* (31). Embora haja sobreposição nas espécies dominantes, a inversão na ordem de importância com *Corthylus comitabilis* liderando no

HFM sugere diferenças sutis na preferência de habitat ou na disponibilidade de hospedeiros entre as áreas (Galko, et al., 2018).

A diferença significativa na diversidade ($p = 0,0043$) e o padrão de distribuição das espécies exclusivas indicam que fatores ambientais locais, como composição florística, densidade de árvores mortas em pé, ou grau de antropização, podem estar atuando como filtros ecológicos (Sandoval Rodríguez et al., 2017; Vaz, et al., 2021; Chen, et al., 2023). Estudos anteriores demonstraram que características fitossociológicas, como a densidade absoluta e a área basal de indivíduos arbóreos mortos em pé, influenciam diretamente a estrutura da comunidade de Scolytinae (Santos A. M., 2023; Johansson, et al., 2006; Mazur, et al., 2021).

É possível que o PNMLM apresente maior disponibilidade de madeira em decomposição ou maior diversidade de espécies vegetais, o que explicaria a maior riqueza e a presença de espécies exclusivas, uma vez que a quantidade de recursos saproxílicos é um fator-chave para a manutenção da diversidade de besouros saproxílicos (Perce, et al., 2018). Em contrapartida, o HFM pode ser um ambiente mais perturbado ou com menor oferta de recursos, favorecendo um número reduzido de espécies generalistas e resultando em menor diversidade (Silva, et al., 2020; Gungot, et al., 2025).

Diferenças na ordem de dominância de espécies entre áreas podem refletir estratégias distintas de partilha de recursos e preferência de habitat (Takagi, E., 2023). Os coeficientes de correlação entre o número de espécies e o número de indivíduos ao longo dos meses revelaram padrões distintos entre as duas áreas. No PNMLM, a correlação positiva moderada ($r = 0,6498$) indica uma tendência de aumento simultâneo entre abundância e riqueza, porém com certa variabilidade. Isso sugere que, embora meses mais abundantes tendam a apresentar maior riqueza, fatores locais como a chegada de espécies

raras ou variações na dominância podem atenuar essa relação. No HFM, a correlação foi mais forte e positiva ($r = 0,8569$), indicando uma relação mais direta e consistente entre o número de indivíduos capturados e o número de espécies amostradas. Esse padrão é frequentemente observado em comunidades onde a amostragem é influenciada por espécies abundantes que, ao serem capturadas em grande número, carregam consigo uma maior detecção de espécies raras (Magurran A. E., 2011; Santos A. S., 2023).

Ambas as áreas apresentaram pico absoluto de abundância e riqueza no mês de agosto/25, com 77 indivíduos e 20 espécies no PNMLM e 97 indivíduos e 14 espécies no HFM. Agosto, no Sul do Brasil, corresponde ao final do inverno, período frequentemente associado a picos populacionais de Scolytinae, especialmente de espécies da tribo Corthylini (Vaz, et al., 2021; Santos A. S., 2023). Esse aumento pode estar relacionado à maior disponibilidade de madeira estressada ou recém-morta após períodos de frio intenso, bem como à liberação de compostos voláteis (como etanol) que atraem besouros da ambrosia (Reding, et al., 2015). Além disso, o acúmulo de graus-dia ao longo do inverno pode sincronizar a emergência de adultos, resultando em picos de voo bem definidos (Flechtmann, et al., 2001).

No PNMLM, o mês de setembro/25 (primavera) apresentou 59 indivíduos e 11 espécies, enquanto dezembro/25 (verão) registrou 51 indivíduos e 9 espécies. A redução na riqueza no verão pode refletir uma maior dominância de poucas espécies adaptadas a temperaturas mais elevadas, ou ainda uma menor atividade de voo devido a condições climáticas extremas (calor excessivo, baixa umidade) (Martínez et al., 2019). Os meses de menor ocorrência no PNMLM foram junho/25 (14 indivíduos, 5 espécies) e fevereiro/25 (20 indivíduos, 10 espécies). Este último chama a atenção por apresentar diversidade razoável (10 espécies) apesar da baixa abundância, sugerindo que mesmo em meses com poucos

indivíduos, a riqueza pode ser mantida pela presença de espécies raras ou por uma distribuição mais equitativa.

No HFM, o padrão de correlação mais forte se reflete nos meses subsequentes a agosto: setembro/25 (56 indivíduos, 11 espécies) e maio/25 (28 indivíduos, 10 espécies). No entanto, dois eventos merecem destaque. O primeiro é fevereiro/25, que registrou ocorrência nula (0 indivíduos, 0 espécies). Essa ausência total pode indicar um período de condições ambientais extremamente desfavoráveis para o voo dos besouros naquela área específica, como temperaturas muito elevadas, baixa umidade relativa do ar, ou ainda a ausência temporária de recursos atrativos (por exemplo, ausência de árvores estressadas ou recém-cortadas) (Reding, et al., 2015). O segundo evento é junho/25, com 16 indivíduos, mas apenas 1 espécie, indicando forte dominância de um único táxon. Esse padrão de dominância extrema é comum em Scolytinae durante períodos de baixa diversidade, onde uma espécie generalista ou oportunista pode explodir populacionalmente explorando um recurso específico (Silva et al., 2020).

A diferença nos coeficientes de correlação entre as duas áreas sugere que o PNMLM apresenta uma comunidade mais heterogênea e menos previsível na relação abundância-riqueza, possivelmente devido a uma maior complexidade estrutural do habitat, que permite a coexistência de espécies com diferentes respostas sazonais (Galko et al., 2019). Por outro lado, o HFM parece ter uma comunidade mais estruturada e fortemente determinada pela abundância total, onde a captura de muitos indivíduos invariavelmente leva à captura de mais espécies um padrão típico de comunidades empobrecidas ou sujeitas a forte efeito de borda (Santos A. S., 2023). A ocorrência de um mês com zero capturas no HFM reforça a hipótese de que essa área pode ser mais vulnerável a flutuações ambientais extremas, ou ainda que o esforço amostral ou a localização das armadilhas possa ter

capturado um período de inatividade da guilda.

CONCLUSÃO

A maior diversidade observada no PNMLM está provavelmente associada a uma maior heterogeneidade ambiental, maior disponibilidade de recursos (especialmente madeira em decomposição, um estágio sucessional mais avançado, além de mais remanescentes de florestas nativas (Sema, 2011), fatores que favorecem o estabelecimento de uma gama mais ampla de espécies de Scolytinae. Em contrapartida, o HFM, com menor diversidade e riqueza, e com um mês de captura nula (fevereiro), parece representar um ambiente mais homogêneo ou sujeito a maior pressão antrópica, onde a comunidade é mais vulnerável a flutuações ambientais extremas e dominada por espécies generalistas.

A moderada similaridade faunística entre as áreas (índice de Jaccard $J = 0,54$) e o maior número de espécies exclusivas no PNMLM (13 contra apenas 3 no HFM) reforçam a importância de conservar múltiplos remanescentes florestais, pois cada área pode abrigar assembleias singulares de besouros. A inversão na ordem de dominância de espécies com *Corthylus comitabilis* liderando no HFM sugere diferenças sutis na preferência de habitat ou na disponibilidade de hospedeiros entre as áreas, indicando que mesmo espécies congênicas, que são espécies, seres ou elementos que pertencem ao mesmo gênero taxonômico (na biologia) ou que compartilham características, origens ou naturezas muito próximas, podem responder diferentemente a variações ambientais locais.

O mês de agosto emergiu como um pico crítico para a atividade de Scolytinae em ambas as áreas, possivelmente associado ao final do inverno, à maior disponibilidade de madeira estressada e à liberação de voláteis atrativos como o etanol. Esse período merece atenção especial em programas de monitoramento, pois concentra a maior abundância e riqueza da guilda.

Os resultados corroboram a importância ecológica dos Scolytinae como potenciais

bioindicadores da qualidade ambiental de remanescentes florestais urbanos. O Estudo demonstra que a comunidade desses besouros responde significativamente a mudanças ambientais, com sua abundância e composição de espécies variando conforme o estágio de regeneração da vegetação (Cendron, 2025).

Nesse contexto, a predominância de gêneros como *Xyleborus*, *Corthylus* e *Hypothenemus* não é aleatória, refletindo condições ecológicas específicas: enquanto *Hypothenemus* tende a ser o gênero predominante em estágios iniciais de regeneração ou em povoamentos mais jovens, *Xyleborus* se torna mais frequente em florestas maduras, sendo que em florestas naturais (Flectmann et. al., 1999; Simões et al., 2011). Essa sensibilidade ecológica, aliada à facilidade de monitoramento por meio de armadilhas de interceptação de voo iscadas com etanol, torna esses besouros ferramentas valiosas para o monitoramento da regeneração florestal e para a detecção de impactos de mudanças climáticas e estresse hídrico, fatores que influenciam diretamente sua flutuação populacional (Vaz et al., 2023; Dalle Cort, 2022).

Recomenda-se que futuros estudos investiguem as variáveis ambientais específicas (fitossociologia detalhada, microclima, disponibilidade de recursos lenhosos) que explicam as diferenças observadas entre as áreas, bem como a ecologia das espécies exclusivas. Adicionalmente, sugere-se a ampliação do esforço amostral com métodos complementares (coleta direta em troncos recém-cortados) para capturar a diversidade de *Platypodinae*, grupo subamostrado pelas armadilhas de interceptação de voo. Por fim, recomenda-se o monitoramento contínuo ao longo de múltiplos anos para avaliar a resiliência dessas comunidades frente a eventos climáticos extremos (como secas severas ou ondas de calor), que tendem a se tornar mais frequentes no cenário de mudanças climáticas globais.

REFERÊNCIAS

- Allison, Jeremy D., et al., editors. Forest Entomology and Pathology : Volume 1: Entomology. 1st ed. 2023., *Springer International Publishing*, 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-11553-0>.
- Berti, F. E.; Flechtmann, C. A. H. A model of ethanol trap to collect Scolytidae and Platypodidae (Insecta, Coleoptera). Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, *Piracicaba*, n. 34, p. 53-56, 1986.
- Budke, J. C., Alberti, M. S., Zanardi, C., Baratto, C., & Zanin, E. M. (2010). Bamboo dieback and tree regeneration responses in a subtropical forest of South America. *Forest Ecology and Management*, 260(8), 1345–1349. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.07.028>.
- Burner, R. C., Birkemoe, T., Åström, J., & Sverdrup-Thygeson, A. (2022). Flattening the curve: approaching complete sampling for diverse beetle communities. *Insect Conservation and Diversity*. <https://doi.org/10.1111/icad.12540>.
- Cajaiba, R.L., Silva, W.B., & Périco, E. (2018). Diversity of Scolytinae (Coleoptera Curculionidae) in different landscapes in northern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 13, 10-16.
- Caron, E., Monné, M. L., Ferreira, V. S., Costa, C., Cupello, M., Aloquio, S., Linzmeier, A. M., Vaz-de-Mello, F. Z., Leivas, F. W. T., Igor Souza-Gonçalves, José R.M. Mermudes, Almeida, L. M., Luciano, Júnior, N. F., Grossi, P. C., Vanin, S. A., Ślipiński, A., Anichtchenko, A., Newton, A. F., & Sampaio, A. (2024). Coleoptera of Brazil: what we knew then and what we know now. Insights from the Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. *Zoologia (Curitiba)*, 41. <https://doi.org/10.1590/s1984-4689.v41.e23072>.
- Cendron, C. V. (2025). *Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) como bioindicadores no processo de restauração ecológica após a invasão por pinus* [Dissertação de mestrado,

Universidade Federal de Santa Catarina].

<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/265821>.

Chen, Y., Li, L., Yang, X., Lin, W., Han, Q., & Li, Z. Q. (2023). Spatiotemporal distributions of Scolytinae beetles in the subtropical forests of southern China. *Diversity*, 15(4), 499. <https://doi.org/10.3390/d15040499>.

Dalle Cort, G. (2022). Ocorrência de coleópteros (Curculionidae: Scolytinae) no Parque Barigui, Curitiba-PR [Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná]. *Acervo Digital da UFPR*.

https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/79300/R_G_GIULIA_DALLE_CO_RT.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Diegues, A. C. O mito moderno da natureza intocada. 3. ed. São Paulo: *Hucitec*, 2001.

Erechim. Plano de Manejo do Horto Florestal Municipal de Erechim - RS. *Prefeitura Municipal de Erechim*, 2012.

Flechtmann, C. A. H., Ottati, A. L. T., & Berisford, C. W. (2001). Ambrosia and bark beetles (Scolytidae: Coleoptera) in pine and eucalypt stands in southern Brazil. *Forest Ecology and Management*, 142(1-3), 183-191

Flectmann, C. A. H., Ottati, A. L. T., & Berisford, C. W. (1999). Attraction of ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae) to different tropical pine species in Brazil. *Environmental Entomology*, 28(4), 649–658.

<https://agris.fao.org/search/zh/records/65df237363b8185d9caafba7>.

Galko, J., Dzurenko, M., Ranger, C. M., Kulfan, J., Kula, E., Nikolov, C., Zúbrik, M., & Zach, P. (2019). Distribution, habitat preference, and management of the invasive ambrosia beetle *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in European forests with an emphasis on the West Carpathians. *Forests*, 10(1),

10. <https://doi.org/10.3390/f10010010>.

Gohli, J., Selvarajah, T., Kirkendall, L. R., & Jordal, B. H. (2016). Globally distributed Xyleborus species reveal recurrent intercontinental dispersal in a landscape of ancient worldwide distributions. *BMC Evolutionary Biology*, 16(1), 37.

<https://doi.org/10.1186/s12862-016-0610-7>.

Grimaldi, D.; Engel, M. S. Evolution of the Insects. *Cambridge: Cambridge University Press*, 2005.

Grove, S. J. Saproxylic Insect Ecology and the Sustainable Management of Forests. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 33, n. 1, p. 1–23, nov. 2002.

<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.33.010802.150507>.

Gullan, P. J.; Cranston, P. S. The Insects: An Outline of Entomology. 5. ed. *Oxford: Wiley-Blackwell*, 2014.

Gunggot, E., Beaver, R. A., Lucas, J. J., George, S. G., Rasiah, A., Wong, W. V. C., Lardizabal, M. L. T., & Kamata, N. (2025). Anthropogenic impacts on bark and ambrosia beetle assemblages in tropical montane forest in northern Borneo. *Insects*, 16(2),

121. <https://doi.org/10.3390/insects16020121>.

HAMMER, Øyvind; HARPER, David A. T.; RYAN, Paul D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, College Station, v. 4, n. 1, art. 4, p. 1–9, 2001. Programa utilizado na versão 4.03.

Hasnae Hajji, Abdellatif Janati-Idrissi, Abdelkhaleq Fouzi Taybi, Jean-Pierre Lumaret, & Youness Mabrouki. (2024). Contribution of Dung Beetles to the Enrichment of Soil with Organic Matter and Nutrients under Controlled Conditions. *Diversity*, 16(8), 462–462.

<https://doi.org/10.3390/d16080462>

Huang, TI. Diversity and Ecology of Stag Beetles (Lucanidae). Saproxylic Insects.

Zoological Monographs, vol 1. *Springer*, 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75937-1_4.

Hulcr, J., Stelinski, L. L. The Ambrosia Symbiosis: From Evolutionary Ecology to Practical Management. *Annual Review of Entomology*, v. 62, p. 285-303, 2017. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-031616-035105>.

Johansson, T., Gibb, H., Hilszczański, J., Pettersson, R. B., Hjältén, J., Atlegrim, O., Ball, J. P., & Danell, K. (2006). Conservation-oriented manipulations of coarse woody debris affect its value as habitat for spruce-infesting bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytinae) in northern Sweden. *Canadian Journal of Forest Research*, 36(1), 174–185. <https://doi.org/10.1139/x05-235>.

Kirkendall, L. R. (2017). Beetles (Coleoptera) of Peru: A survey of the families. Curculionidae: Platypodinae. *The Coleopterists' Bulletin*, 71(1), 99–115. <https://doi.org/10.1649/0010-065x-71.1.99>.

Kirkendall, L. R.; Biedermann, P. H. W.; Jordal, B. H. Evolution and Diversity of Bark and Ambrosia Beetles. In: *Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species*. *Academic Press*, 2015. p. 85-156. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-417156-5.00003-4>.

Leonel, Fábio Luiz de Leão. (2019). Comunidade de Curculionidae (Scolytinae e Platypodinae), Bostrichidae e Cerambycidae em Rubinéia-Sp. <https://hdl.handle.net/1884/71295>.

Lunz, A. M., & Carvalho, A. G. D. E. (2002). Degradação da Madeira de Seis Essências Arbóreas Disposta Perpendicularmente ao Solo Causada por Scolytidae (Coleoptera). *Neotropical Entomology*, 31(3), 351–357. <https://doi.org/10.1590/s1519-566x2002000300002>.

Magurran, A. E. (2011). Measuring biological diversity in time (and space). In A. E.

Magurran & B. J. McGill (Eds.), *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment* (pp. 85-94). Oxford University Press.

Martínez, M., Cognato, A. I., Guachambala, M., & Boos, J. (2019). Bark and ambrosia beetle (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) diversity in natural and plantation forests in Ecuador. *Environmental Entomology*, *48*(3), 603–613. <https://doi.org/10.1093/ee/nvz037>.

Mazur, A., Witkowski, R., Kuźmiński, R., Jaszczak, R., Turski, M., Kwaśna, H., Łakomy, P., Szmyt, J., Adamowicz, K., & Łabędzki, A. (2021). The structure of saproxylic beetle assemblages in view of coarse woody debris resources in pine stands of western Poland. *Forests*, 12(11), 1558. <https://doi.org/10.3390/f12111558>.

MEFEIS – Coleção do Museu de Entomologia da FEIS/Unesp, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, Brasil. *speciesLink network*, 26-Fev-2026 14:38, specieslink.net/search.

Meurer, E., Battirola, L. D., Colpani, D., Dorval, A., & Marques, M. I. (2013). Scolytinae (Coleoptera, Curculionidae) associados a diferentes fitofisionomias no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. *Acta Biológica Paranaense*, 42(1–4). <https://doi.org/10.5380/abpr.v42i1-4.35214>.

Monteiro, M. (2017). Assembleia de Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) em ambientes florestais na Amazônia Meridional em Alta Floresta, Mato Grosso [*Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Mato Grosso*].

Murari, A. B., Costa, E. C., Boscardin, J., & Garlet, J. (2012). Modelo de armadilha etanólica de interceptação de voo para captura de escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae). *Pesquisa florestal brasileira*, 32(69), 115. <https://doi.org/10.4336/2012.pfb.32.69.115>.

Osborn, R. K., Smith, S. M., & Cognato, A. I. (2022). New Xyleborine (Coleoptera:

Curculionidae: Scolytinae) Genus With an Afrotropical-Neotropical Distribution. *Insect Systematics & Diversity*, 6(4), 1–20. <https://doi.org/10.1093/isd/ixac016>.

Paine, T. D., Birch, M. C., Svihra, P. (1981). Niche breadth and resource partitioning by four sympatric species of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae). *Oecologia*, 48(1), 1–6. <https://doi.org/10.1007/BF00346980>.

Paine, T. D.; Raffa, K. F.; Harrington, T. C. (1997) Interactions Among Scolytid Bark Beetles, Their Associated Fungi, And Live Host Conifers. *Annual Review of Entomology*, v. 42, n. 1, p. 179–206, jan. 1997. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.42.1.179>.

Percel, G., Laroche, F., & Bouget, C. (2018). Beyond the fragmentation debate in forest planning: How do habitat amount and spatial arrangement matter for saproxylic beetle diversity? [Conference presentation]. *Jyvaskyla University Library*. <https://doi.org/10.17011/conference/eccb2018/107330>.

Reding, M. E., Ranger, C. M., Sampson, B. J., Werle, C. T., Oliver, J. B., & Schultz, P. B. (2015). Movement of *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Curculionidae) in Ornamental Nurseries and Surrounding Habitats. *Journal of Economic Entomology*, *108*(4), 1947–1953. <https://doi.org/10.1093/jee/fov174>.

Sandoval Rodríguez, C., Cognato, A. I., & Righi, C. A. (2017). Bark and ambrosia beetle (Curculionidae: Scolytinae) diversity found in agricultural and fragmented forests in Piracicaba-SP, Brazil. *Environmental Entomology*, 46(6), 1254–1263. <https://doi.org/10.1093/ee/nvx160>.

Santos, A. S. (2023). Diversidade de besouros escolitíneos (Coleoptera: Scolytinae) em remanescentes urbanos de Floresta de Araucária e sua relação com características fitossociológicas, Paraná [Tese de doutorado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].

Scussel, C., Zocche, J. J., Ladwig, N. I., & Conto, D. D. (2020). Fragmentação florestal

em área de Mata Atlântica no Sul do Brasil: uma análise baseada em métricas da paisagem.

Geografia Ensino & Pesquisa, 24, e45.

Sema. Plano de Manejo do Parque Longines Malinowski (SUPÉ). *Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul*, 2011.

Silva, C. A. M., Berti Filho, E., Flechtmann, C. A. H. (2020). Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) em três fragmentos florestais da região de Mogi Guaçu, SP. In C. D. D. Silva (Org.), *Coletânea nacional sobre entomologia* (Vol. 3, pp. 1–12).

<https://doi.org/10.22533/at.ed.3992001101>.

Simões, C., Ramos, Racca -Filho, Forny, & Cassino, P. (2011.). *AValiação DA INFLUÊNCIA ANTRÓPICA EM UM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO DE MATA ATLÂNTICA, ATRAVÉS DO MONITORAMENTO DE COLEÓPTEROS COPRÓFAGOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL, NO MUNICÍPIO DE MIGUEL PEREIRA*

RJ. <https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/xceb/resumos/580.pdf#1#1>.

Stokland J.N., Siitonen J & Jonsson B.G. (2012) Biodiversity in Dead Wood. *Cambridge University Press*; <https://doi.org/10.1017/cbo9781139025843>.

Tiago Neto, L. J., Pereira, J. M., Rodrigues, O. D., Lima, N. L., Froio, L. de L., & Flechtmann, C. A. H. (2022). Diversidade de Scolytinae, Platypodinae (Curculionidae) e Bostrichidae em *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) no estado de Goiás, Brasil. *Ciência Florestal*, 32(1), 493–503. <https://doi.org/10.5902/1980509848353>.

Ulyshen, M.D. Saproxylic Insects: Diversity, Ecology and Conservation. *Springer*, 2018. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-75937-1>.

Vaz, C. (2023). Besouros-da-ambrosia (Curculionidae: Scolytinae) como bioindicadores no processo de restauração ecológica no Parque Estadual Rio Canoas, Campos Novos-SC

[Projeto de dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina].

PPGEAN/UFSC.

[https://ppgean.ufsc.br/projetos-de-dissertacao/projetos-de-dissertacao-ingressantes-em-20231/caroline-vaz/?lang=pb\[reference:0\]](https://ppgean.ufsc.br/projetos-de-dissertacao/projetos-de-dissertacao-ingressantes-em-20231/caroline-vaz/?lang=pb[reference:0]).

Vaz, C., Sujimoto, F., Rainho, H., Costa, C., & Wendt, J. (2021). Abundance and diversity of ambrosia beetles (Curculionidae: Scolytinae) influenced by the vegetation composition and temperature in Brazil †. *Proceedings of 1st International Electronic Conference on Biological Diversity, Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.3390/BDEE2021-09418>.

Wollmann, J., Garcia, M. S., Flechtmann, C. A. H., Finkenauer, E., & Garcia, F. R. M. (2017). Estrutura da Assembleia de Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) Em Areas Florestadas Com Eucalyptus spp. no Sul do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, 27(4), 1167–1177. <https://doi.org/10.5902/1980509830299>.