

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, *CAMPUS* DE UNIÃO DA VITÓRIA
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RICARDO GONÇALVES

CARACTERIZAÇÃO FITOSSANITÁRIA DO COMPONENTE ARBÓREO MARGINAL
DE UM TRECHO DE LINHA FÉRREA NO MUNICÍPIO DE TRÊS BARRAS, SC

UNIÃO DA VITÓRIA

2022

RICARDO GONÇALVES

CARACTERIZAÇÃO FITOSSANITÁRIA DO COMPONENTE ARBÓREO MARGINAL
DE UM TRECHO DE LINHA FÉRREA NO MUNICÍPIO DE TRÊS BARRAS, SC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Antonio Krupek

UNIÃO DA VITÓRIA

2022

TERMO DE APROVAÇÃO DA BANCA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RICARDO GONÇALVES

CARACTERIZAÇÃO FITOSSANITÁRIA DO COMPONENTE ARBÓREO MARGINAL
DE UM TRECHO DE LINHA FÉRREA NO MUNICÍPIO DE TRÊS BARRAS, SC

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado com nota 8,0 como requisito parcial à obtenção do grau de licenciada em Ciências Biológicas, Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, pela seguinte banca examinadora:



Orientador Prof. Dr. Rogério Antonio Krupek
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR

Profa. Dra. Ana Carolina de Deus Bueno Krawczyk
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR

Profa. Dra. Jucélia Iantas
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR

UNIÃO DA VITÓRIA, 24 DE FEVEREIRO DE 2023

Ao meu pai, Evaldir Antônio Gonçalves (*in
memoriam*), de quem sentirei eternas saudades.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Rogério Antonio Krupek, por todo o seu auxílio e paciência, que foram imprescindíveis ao desenvolvimento desse trabalho.

À minha mãe, Letícia, pelo apoio incondicional.

Ao meu sobrinho, Gustavo, por seu contagiante e inabalável sorriso de criança.

Aos meus amigos e amigas Aline, Camila, Daniele, Felipe, Janaína, Letícia, Maria e Sabrina, pelo companheirismo e irmandade.

Ao amigo Jeferson, a quem considero como um irmão.

Ao Eloir, ao Everaldo e à Neusa, pela cerveja gelada.

SUMÁRIO

Resumo.....	7
Introdução.....	8
Material e métodos.....	9
Caracterização da área de estudo.....	9
Coleta de material botânico.....	10
Avaliação da fitossanidade arbórea.....	11
Análise dos dados.....	11
Resultados e discussões.....	11
Conclusão.....	19
Referências.....	20
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA.....	25

CARACTERIZAÇÃO FITOSSANITÁRIA DO COMPONENTE ARBÓREO MARGINAL DE UM TRECHO DE LINHA FÉRREA NO MUNICÍPIO DE TRÊS BARRAS, SC

Ricardo Gonçalves e Rogério Antonio Krupek

RESUMO

As condições fitossanitárias de plantas arbóreas podem ser utilizadas para caracterizar comunidades vegetais, indicando condições de qualidade estrutural do componente vegetal. Assim, ambientes alterados antropicamente podem representar uma ameaça à fitossanidade. O objetivo deste estudo foi averiguar a condição fitossanitária e ecológica do componente arbóreo em um trecho de 400 metros de extensão ao longo da linha férrea localizada no município de Três Barras, SC. Foram registradas 33 espécies arbóreas além de 54 indivíduos não identificados taxonomicamente. Os índices ecológicos avaliados foram a abundância, densidade, riqueza e equabilidade. Foram avaliados 190 indivíduos em relação a qualidade da copa, grau de infestação de cipós e sanidade da árvore. Embora a qualidade da copa e sanidade sejam majoritariamente boas, houve um relativo alto número de infestação de cipós. Tal ocorrência pode ser devida a condição de borda em que as plantas se encontram. Os bons índices ecológicos aliados ao baixo número de espécies arbóreas exóticas também indicam boas condições ecológicas e de fitossanidade local. Contudo, são necessários mais estudos na área. A arborização urbana, aliada a formação de corredores ecológicos que liguem os fragmentos à Floresta Nacional de Três Barras pode ser uma medida de conservação e regeneração a ser explorada.

Palavras-chave: Árvore; Efeito de borda; Fitossanidade; Conservação

PHYTOSANITARY CHARACTERIZATION OF THE MARGINAL ARBOREAL COMPONENT OF THE RAILWAY LINE IN THE MUNICIPALITY OF TRÊS BARRAS, SC

ABSTRACT

Phytosanitary conditions of tree plants can be used to characterize plant communities, indicating structural quality conditions of the plant component. Thus, anthropically altered environments may pose a threat to plant health. The objective of this study was to investigate the phytosanitary and ecological condition of the tree component in a stretch of 400 meters along the railway line located in the municipality of Três Barras, SC. Thirty-three tree species were recorded, in addition to 54 taxonomically unidentified individuals. The ecological indices evaluated were abundance, density, richness and evenness. 190 individuals were evaluated in terms of crown quality, degree of liana infestation and tree health. Although canopy quality and health are mostly good, there was a relatively high number of vine infestations. Such an occurrence may be due to the edge condition in which the plants are located. The good ecological indices combined with the low number of exotic tree species also indicate good ecological conditions and local plant health. However, more studies are needed in the area.

Urban afforestation, combined with the formation of ecological corridors that connect the fragments to the Três Barras National Forest, can be a conservation and regeneration measure to be explored.

Keywords: Tree; Edge effect; Plant health.

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), também chamada de “mata-de-araucárias” ou “pinheiral” (IBGE, 2012), é uma região fitoecológica pertencente ao Bioma Mata Atlântica (MARTINS et al., 2017). Devido ao avanço da silvicultura e da colonização na área a partir de 1910, a FOM foi devastada e substituída por monoculturas de espécies exóticas, como o pinus e o eucalipto. Atualmente, algumas estimativas apontam que a distribuição da FOM compreende cerca de 3% de sua área original. Por este motivo, hoje a fitofisionomia da FOM apresenta-se fragmentada (CARVALHO, 2010; SANTANA et al., 2018; STEPKA et al., 2016).

A fragmentação consolidou-se quando a maior madeireira da América do Sul, a *Southern Brazil Lumber and Colonization Company*, instalou-se no município de Três Barras e, em 1912, deu início às suas atividades exploratórias na FOM da região. No ano seguinte, com a chegada do ramal de São Francisco da Estrada Férrea São Paulo – Rio Grande (EFSPRG), o município conectou-se a uma ampla rede de exploração de madeira. Como resultado, o Planalto Norte Catarinense, na Região Hidrográfica Planalto de Canoinhas, tornou-se uma relevante área de extrativismo de madeira. A madeira da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (pinheiro-do-paraná) e da *Ocotea porosa* (Nees e Mart.) Barroso (imbuia) alimentaram a indústria moveleira no Brasil e também o comércio exterior durante décadas. Esta exploração, que perdurou pela maior parte do século XX, promoveu a descaracterização e fragmentação da vegetação natural. Na década de 1970, a silvicultura, a colonização das áreas desmatadas e o reflorestamento com espécies exóticas, culminaram no esgotamento das florestas nativas (CARVALHO, 2006, 2010).

Atualmente, com a desativação das linhas férreas, restaram fragmentos de comunidades vegetais que fazem fronteira com áreas de reflorestamento, agricultura e urbanização e que persistem sob condições que não se apresentam como ideais ao desenvolvimento natural dessas comunidades. Tais condições de antropização e a falta de medidas de conservação têm relevante impacto nos processos sucessionais de regeneração natural e recuperação da paisagem (CALGARO et al., 2014). Segundo Leite (1994), devido a alteração, degradação ou devastação das áreas, se observa a invasão por espécies recolonizadoras autóctones ou alóctones em estreita influência das condições gerais do

ambiente antropizado. Neste sentido, o presente estudo busca reconhecer quais são as características fitossanitárias e ecológicas da comunidade vegetal arbórea no entorno de um trecho da EFSPRG, no município de Três Barras – SC, a fim de oferecer parâmetros para ações de conservação e regeneração da mata nativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O município de Três Barras está localizado no Planalto Norte Catarinense, na latitude 26°06'21.6"S e longitude 50°19'19.2"W, possuindo uma área territorial de 436,496 Km², população estimada em 19.455 habitantes e densidade demográfica de 41,43 hab/Km² (IBGE, 2021). Sua altitude varia de 730 a 800 m acima do nível do mar e o relevo é plano a levemente ondulado, com elevações inferiores a 30 metros (OLIVEIRA et al., 2016; ZECHINI et al. 2012). O clima, segundo a classificação proposta por Köppen (1948), é do tipo Cfb, mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões amenos e, no inverno, geadas frequentes, além de baixa intensidade luminosa (FILIPPON, 2009; HANISCH; FONSECA, 2011; MEURER, 2012). A temperatura média anual varia de 15,5 a 17,0° C e a precipitação pluviométrica total anual varia entre 1.360 e 1.670 mm (ICMBio, 2016). O sub-bosque de FOM, caracterizado pela associação entre *A. angustifolia* e a imbuia (*O. porosa*), abrange uma ampla região, que perpassa pelo Planalto do Contestado, onde está situado o município de Três Barras, e se estende por toda a parte central do Estado do Paraná (CARVALHO, 2006). A área de amostragem é parte de duas faixas estreitas e contínuas de vegetação, cercadas por monoculturas de *Pinus* sp. e *Eucalypto* sp., e que ocorrem cada uma de um dos lados das margens de um trecho ao longo da EFSPRG, localizado no município de Três Barras, Santa Catarina (Figura 1).

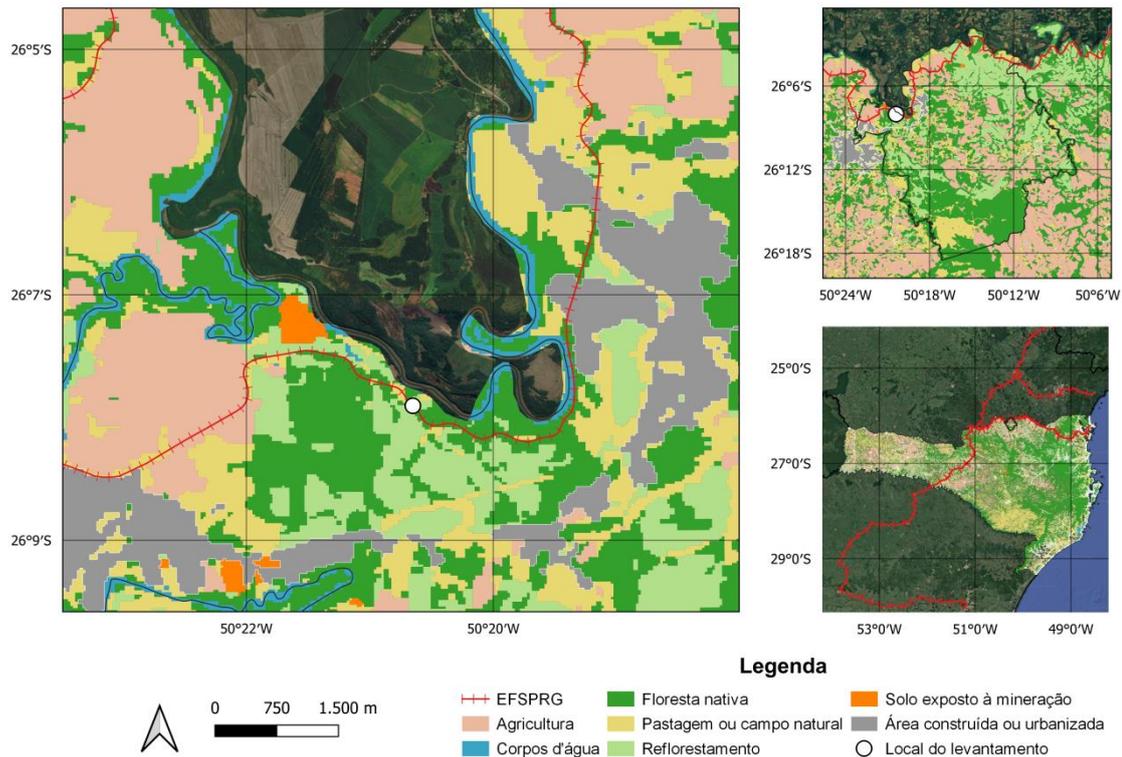


Figura 1. Mapa da área de estudo, com destaque para a Estrada Férrea São Paulo – Rio Grande (EFSPRG), cobertura vegetal e uso da terra
 Figure 1. Map of the study area, highlighting the São Paulo – Rio Grande Railway (EFSPRG), vegetation cover and land use

Coleta de material botânico

Após algumas visitas de reconhecimento, foi delimitado um total de 400 m de extensão ao longo da linha férrea (200 m em cada margem), de acordo com a fisionomia da área, considerando as seguintes características: a ocorrência de espécimes arbóreos, a acessibilidade e a capacidade de amostrar diferenças florísticas eventualmente existentes e possivelmente associadas a área. O trecho selecionado, localizado na latitude $26^{\circ}07'59.3''S$ e longitude $50^{\circ}20'24.7''W$, foi analisado considerando os 400 metros de comprimento por 1 metro de largura, a partir da primeira árvore mais próxima da linha férrea em direção à vegetação circundante. O método utilizado assemelha-se à técnica de “caminhamento” (FILGUEIRAS et al., 1994) e suas variações, com o estabelecimento de linhas de caminhada em meio a vegetação (MORO; MARTINS, 2011).

O material coletado foi identificado por comparação com exsicatas presentes no acervo do Herbário Cachoeiras Vale do Iguaçu (HCVI) da Unespar, *campus* de União da Vitória, além de consultas a bibliografia especializada. Exemplares coletados de cada espécie foram depositados no herbário HCVI. A nomenclatura científica seguiu as normas propostas pelo APG II (*Angiosperm Phylogeny Group II*), com o auxílio de bibliografia

específica (SOUZA; LORENZI, 2007). Para realização do levantamento fitossociológico, a caracterização da comunidade vegetal foi realizada através do inventário de todas as espécies amostradas. Todas as plantas arbóreas foram quantificadas e classificadas quanto à família, gênero e à espécie.

Avaliação da fitossanidade arbórea

Para a análise de fitossanidade (HIGUCHI, N. et al., 1985), foram coletados os dados a seguir: a) qualidade de copa para cada indivíduo amostrado, considerando: 1 - Boa (inteira e bem distribuída); 2 - Regular (alguns galhos quebrados); 3 - Inferior (metade ou mais da copa quebrada); b) grau de infestação de cipós, considerando: 1 - Nenhum cipó; 2 - Cipós somente no tronco; 3 - Cipós somente na copa; 4 - Cipós no tronco e na copa; c) sanidade da árvore, classificada como: 1 – boa; 2 – regular; 3 – ruim.

As espécies foram ainda classificadas em quatro grupos ecológicos (GANDOLFI et al., 1995), sendo eles: Pioneiras (P); Secundárias iniciais (SI); Secundárias tardias (ST), Clímax (CL); e Indeterminadas (I), espécies que não se enquadram nas categorias anteriores. Todos os dados foram organizados em tabelas e gráficos.

Análise dos dados

Com os dados da classificação e quantificação das espécies coletadas foi possível calcular a riqueza de espécies, a abundância e abundância relativa de cada espécie. O Índice de Riqueza (S) foi considerado como o número total de espécies encontradas na amostra. A abundância foi considerada como o número total de indivíduos amostrados na i-ésima espécie. A abundância relativa foi calculada dividindo-se o número total de indivíduos amostrados na i-ésima espécie pelo número total de indivíduos na amostra. O índice de Shannon (H') foi utilizado para o cálculo da diversidade. Também foi calculada a equabilidade através do índice de Pielou (J).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi identificado um total de 33 espécies arbóreas, entretanto, esse número pode ser maior, em razão da impossibilidade de identificação de 54 exemplares devido a falta de material com caracteres diagnósticos confiáveis. As espécies ocorrentes na área amostrada são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Espécies amostradas ao longo da linha férrea EFSPRG (Estrada Férrea São Paulo – Rio Grande) na região de Três Barras, SC
 Table 1. Species sampled along the EFSPRG railway line (Estrada Férrea São Paulo – Rio Grande) in the region of Três Barras, SC

Espécie	Nº de indivíduos	Origem	Grupo ecológico
<i>Allophylus edullis</i> (A.St.-Hil. <i>et al.</i>) Hieron. ex Niederl.	8	N	P
<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.	1	N	CL
<i>Baccharis</i> sp.	2	N	P
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	1	N	P
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	1	N	ST
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	N	SI
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2	N	P
<i>Citrus</i> sp.	1	E	I
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth. & Bouché	1	N	P
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	14	N	SI
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	12	N	SI
<i>Eugenia uniflora</i> L.	2	N	SI
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.Hil.	1	N	CL
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	1	N	SI
<i>Jacaranda micranta</i> Cham.	4	N	P
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand.	12	N	P
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	2	N	ST
<i>Mimosa scabrela</i> Benth.	1	N	P
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	16	N	SI
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees.	1	N	ST
<i>Nectandra megapotâmica</i> (Sprengel) Mez.	1	N	ST
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.	2	N	SI
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	4	N	P
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	1	N	SI
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> var. <i>pubescens</i> (Reissek) M.C.Johnst.	8	N	P
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	5	N	P
<i>Sessea regnellii</i> Taub.	5	N	P
<i>Solanum bullatum</i> Vell.	14	N	P
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	2	N	SI
<i>Syagrus romanzofiana</i> (Cham.) Glasman.	3	N	SI
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.	1	N	P
<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos.) Eichler	1	N	SI
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	5	N	SI
Indeterminadas	54	-	-

Nota: Pioneiras (PI); Secundárias iniciais (SI); Secundárias tardias (ST), Clímax (CL); Indeterminadas (I)

Note: Pioneers (PI); Early secondary (SI); Late Secondary (ST), Climax (CL); Indeterminate (I)

O número total de indivíduos (n=190) registrados nas parcelas pode ser considerado relativamente alto, considerando o efeito antrópico ao qual a área esteve e está submetida. A fragmentação e isolamento da área expõem a periferia do fragmento ao efeito de borda, onde as plantas limítrofes sofrem influência direta de diferentes fontes impactantes, como ventos diretos, alta radiação solar e temperatura e baixa umidade. Isto pode, em última instância, gerar certo grau de seleção de poucas espécies capazes de suportar e utilizar os ambientes de borda como área de desenvolvimento (DALLA ROSA et al., 2014; FERREIRA et al., 2016; RIGUETE; DORNELLAS NETO; TEIXEIRA, 2013; SILVA et al., 2020). O alto

número de indivíduos registrados na área amostrada e o alto índice de riqueza ($S=33$) podem ser indicativos de qualidade ambiental da região, apesar do efeito danoso (biótico e abiótico) temporal da presença da linha férrea. Neste sentido, o resultado obtido pelo índice de Shannon-Wiener ($H'=2,755$) sugere que a comunidade vegetal apresenta uma diversidade elevada. Considerando que a distribuição de espécies nestes ambientes ecotonais reflete o nível de adaptabilidade frente a pressões de seleção (RIDLEY, 2006; RIZZINI, 1997), pode-se aventar que o local apresenta mais que apenas condições básicas essenciais à sobrevivência das espécies ali ocorrentes.

Quando consideramos a área amostral, nossos resultados mostram valores de densidade ($0,47 \text{ ind./m}^2$) maiores em comparação com os resultados encontrados em outros estudos com FOM. Ferreira et al. (2016) registraram 1.457 indivíduos em uma área amostral de 10.000 m^2 , com uma densidade de $0,14 \text{ ind./m}^2$. Martins et al. (2017) encontraram uma densidade de $0,25 \text{ ind./m}^2$ em uma área de FOM Montana antropizada. Higuchi, P. et al. (2013) registraram uma densidade de $0,13 \text{ ind./m}^2$ em um fragmento de FOM Alto-Montana. Santos et al. (2015) registraram uma densidade de $0,14 \text{ ind./m}^2$ em um estudo com a vegetação arbórea regenerante em um fragmento de FOM.

Estudos recentes (FERREIRA et al., 2016; SILVA et al., 2020; DALLA ROSA et al., 2014; RIGUETE; DORNELLAS NETO; TEIXEIRA, 2013) tem corroborado a tese de que áreas de borda podem ter maior densidade de plantas que áreas no interior da floresta. Entre os fatores apontados para isso estão o estabelecimento e crescimento de espécies pioneiras e secundárias adaptadas a condições de alta luminosidade; a maior taxa de recrutamento devido a maior mortalidade de espécies tardias e de grande porte, o que resulta em um número maior de plantas menores (mais baixas e caule mais delgado) por área de cobertura; e a condição mais homogênea da estrutura vegetacional no interior da mata quando comparado com ambientes de borda, mais heterogêneos em relação às condições microclimáticas. Neste sentido, o resultado obtido pelo índice de equabilidade ($J=0,083$) sugere que a distribuição de indivíduos entre as espécies é bastante desigual. A distribuição das espécies em grupos ecológicos revelou uma predominância de espécies pioneiras ($n=15$; $44,1\%$), seguida de secundárias iniciais ($n=12$; $35,4\%$), secundárias tardias ($n=4$; $11,7\%$), clímax ($n=2$; $5,9\%$) e indeterminadas ($n=1$; $2,9\%$). Tais resultados reforçam a condição regenerativa do local.

Apenas 10 espécies foram responsáveis por mais da metade ($52,2\%$) dos indivíduos presentes no local de estudo. As espécies com maior número de indivíduos amostrados na área de estudos estão representadas na figura 2.

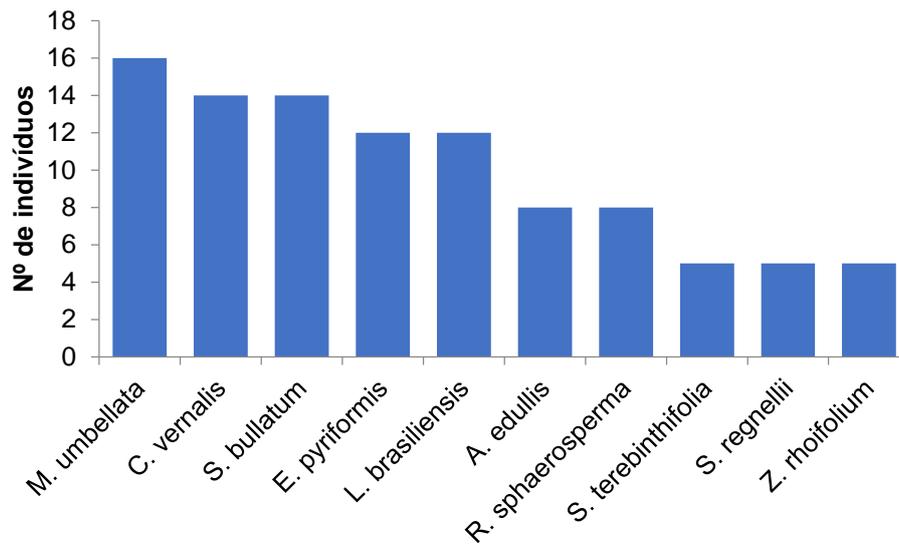


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos para as espécies mais representativas registradas na área de borda do trecho (400 metros) de linha férrea amostrado no município de Três Barras – SC

Figure 2. Distribution of the number of individuals for the most representative species recorded in the edge area of the stretch (400 meters) of the railway line sampled in the municipality of Três Barras - SC

Os efeitos bióticos e abióticos mais acentuados nas regiões de borda provocam alterações na composição e distribuição de espécies, sendo um destes efeitos o aumento da densidade de indivíduos da mesma espécie, causado pela maior produtividade primária promovida pelos altos níveis de radiação solar (LIMA-RIBEIRO, 2008;). Tal efeito, realmente foi observado em campo, com a presença de vários indivíduos da mesma espécie ocorrendo proximamente umas das outras. Raber et al. (2010) afirma que indivíduos próximos da mesma espécie, gênero, ou até mesmo família, contribuem para o aumento da susceptibilidade a doenças e pragas, facilitando sua proliferação. Considerando que, na área de estudos foi verificado um alto número de indivíduos da mesma espécie, é provável que isto tenha promovido uma diminuição da condição fitossanitária de alguns indivíduos avaliados. Em adição, todas as espécies mais representativas neste estudo apresentam frutos com grande atrativo visual a diferentes tipos de dispersores, o que pode também ser um fator importante no processo de dispersão de sementes e consequente ocupação inicial nesta área. A maior parte dessas espécies apresentam aves como dispersores e alguns frutos e sementes são dispersos por morcegos e macacos, como o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), animal categorizado como vulnerável pela Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (JERUSALINSKY et al., 2021). Os detalhes sobre a dispersão de frutos e sementes estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2. Relação entre as espécies mais representativas na amostra e sua dispersão de frutos e sementes

Table 2. Relationship between the most representative species in the sample and their fruit and seed dispersal

Espécie	Dispersão de frutos e sementes
<i>A. edulis</i>	Barocoria, ornitocoria e por mamíferos como o macaco-bugio
<i>C. vernalis</i>	Ornitocoria
<i>E. pyriformis</i>	Barocoria, ornitocoria e por mamíferos como macacos
<i>L. brasiliensis</i>	Anemocoria e zoocoria
<i>M. umbellata</i>	Ornitocoria e por mamíferos como o macaco-bugio
<i>R. sphaerosperma</i>	Zoocoria
<i>S. bullatum</i>	Quiroptercoria e macaco-bugio
<i>S. regnellii</i>	Autocoria
<i>S. terebinthifolia</i>	Ornitocoria
<i>Z. rhoifolium</i>	Ornitocoria

Destaca-se ainda a ausência das espécies nativas *A. angustifolia* e *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim), muito comuns na região de estudos. A ausência destas plantas, ambas ameaçadas de extinção, é uma preocupação e pode servir como alerta para os efeitos do desmatamento e uso ilegal destas espécies. Em relação à origem, apenas um táxon (*Citrus* sp.) registrado é exótico. Da mesma forma, chama a atenção a ausência de algumas espécies exóticas, como aquelas dos gêneros *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp., muito comuns na região devido ao seu amplo uso comercial e facilidade de dispersão e ocupação de ambientes antropizados e até mesmo preservados. A maior causa da contaminação biológica por espécies exóticas é a interferência humana, que na região de estudos é relativamente alta. Segundo Cordeiro et al. (2014), a FOM sofre diferentes tipos de interferências, que vai desde competição até a extinção de espécies nativas por conta da introdução de espécies exóticas. Dessa forma, mesmo havendo plantações de *Pinus* sp. e *Eucalypto* sp. muito próximas da área amostrada, a presença de um único táxon exótico e a completa predominância das plantas nativas no local demonstra uma boa condição florística local.

Todas as famílias botânicas registradas são tipicamente encontradas na região de estudos, caracterizado pela fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista. As famílias melhor representadas (Asteraceae, Myrtaceae, Lauraceae e Salicaceae) são ricas em espécies neste tipo de fitofisionomia e devido a isto possuem maior probabilidade de se registrar indivíduos destas famílias nas áreas de borda. Ferreira et al. (2016) também registraram as mesmas famílias (com exceção de Salicaceae) como as mais abundantes numa região de

borda no município de Bom Jardim da Serra – SC. As famílias botânicas que apresentaram representantes dentro da área de amostragem estão representadas na figura 3.

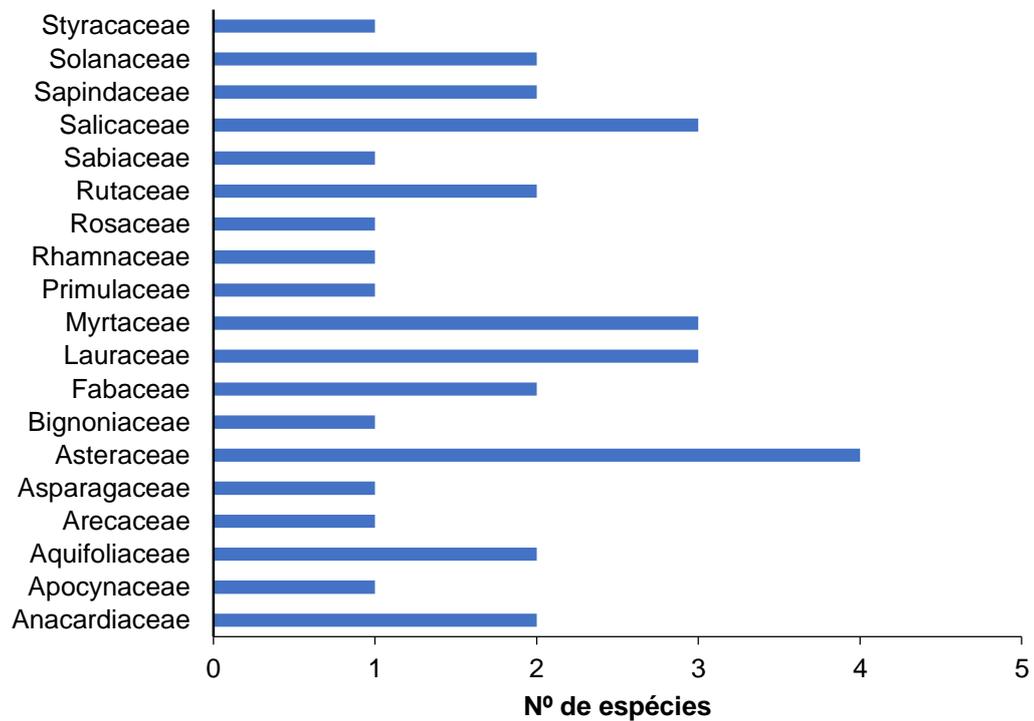


Figura 3. Representação gráfica da distribuição de espécies dentro das famílias amostradas na área de estudo

Figura 3. Graphical representation of species distribution within the families sampled in the study area

Considerando os dados de fitossanidade das árvores avaliadas e o ambiente estressante a que estão submetidas, é possível afirmar que as plantas na área de estudos apresentam uma boa condição estrutural, com capacidade de desenvolvimento pleno. A avaliação visual da sanidade dos indivíduos foi sintetizada graficamente e está apresentada na figura 4.

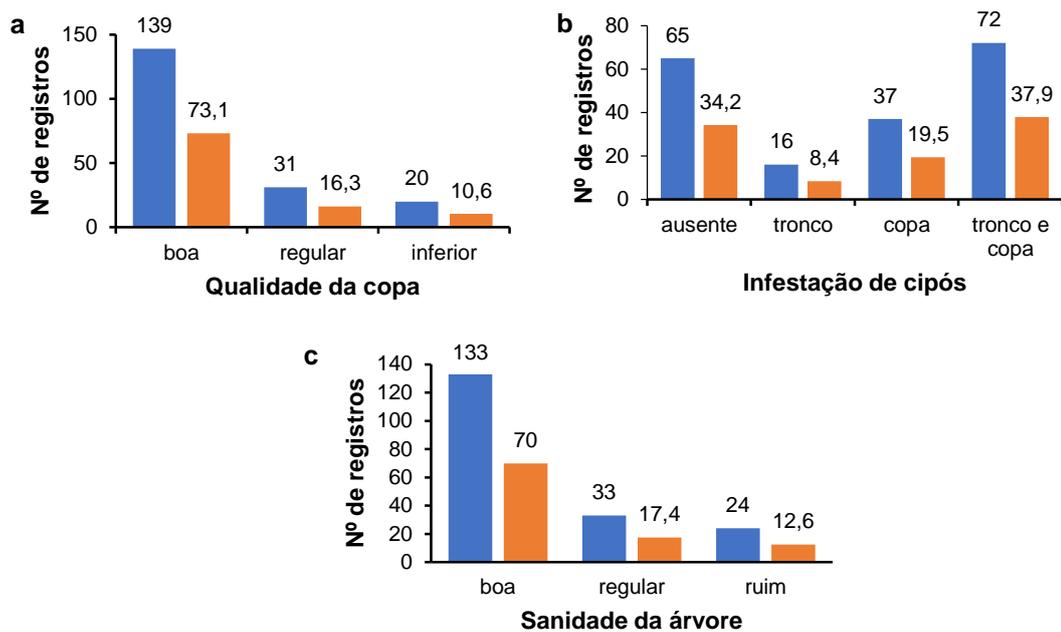


Figura 4. Parâmetros de fitossanidade observados para os indivíduos ocorrentes no trecho da linha férrea no município de Três Barras – SC. a) qualidade da copa; b) grau de infestação de cipós; c) sanidade da árvore. ■ = número de indivíduos; ■ = porcentagem de registros

Figure 4. Phytosanitary parameters observed for individuals occurring on the stretch of the railway line in the municipality of Três Barras - SC. a) canopy quality; b) degree of liana infestation; c) tree health. ■ = number of individuals; ■ = percentage of records

Guedes e Krupek (2017) observaram valores ainda melhores (92,7% de qualidade de copa boa; 94,7% com ausência de cipós; 98,6% com sanidade “Boa”). Destacamos, entretanto, que este estudo foi desenvolvido em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa localizado no estado de São Paulo, que embora alterado entropicamente, priorizou áreas no interior da mata e não em áreas de borda.

Neste sentido, nota-se a grande discrepância na presença de cipós entre os dois estudos. Segundo Guedes e Krupek (2017), a ausência de cipós é um fator positivo, pois reflete a boa condição de desenvolvimento das espécies arbóreas, dificultando o processo de infestação por cipós. Embora a presença de cipós, principalmente em condições naturais, nem sempre caracterize dano ambiental, a quantidade de cipós pode expressar o grau de sanidade de uma área, podendo mesmo ser usado como um indicador do estado de conservação florestal (MARISCAL FLORES, 1993). Na área estudada, 65,8% dos indivíduos apresentaram algum tipo de infestação de cipós em sua estrutura. Isso pode ser um reflexo direto da área mostrada, pois os cipós competem diretamente com as plantas arbóreas pela luminosidade (SILVA, 1996). Assim, regiões de borda apresentam maior disponibilidade de luz e, conseqüentemente, maior chance de desenvolvimento de cipós.

A presença elevada de cipós também está relacionada com outros efeitos danosos, como deformações no tronco e interferência no equilíbrio da planta (MARISCAL FLORES,

1993), o que foi evidenciado em alguns indivíduos. Contudo, os resultados obtidos para “qualidade da copa” (73,1% boa) e “sanidade da árvore” (70% boa) mostram que, de modo geral, a comum presença de cipós não parece estar refletindo na qualidade estrutural das plantas presentes na área. A presença de danos nas copas e na estrutura geral das plantas avaliadas é comum em ambientes alterados. Ambientes urbanizados mostram baixos valores de fitossanidade de seu componente arbóreo (PIRES et al., 2019).

A fragmentação é um dos principais motivos de perda da biodiversidade, causando isolamento de ecossistemas e diminuição da diversidade genética. Tais fatores podem levar a uma diminuição das populações, aumentando os riscos de extinção de espécies. Além disso, estes efeitos também afetam a capacidade da floresta de fornecer serviços ecossistêmicos que nos são úteis, como o sequestro de carbono (NEWMAN et al., 2013; THOMPSON et al., 2013). Em florestas tropicais, a fragmentação e o efeito de borda associado podem levar à defaunação e a perda das relações mutualísticas das quais a vegetação depende para a polinização e dispersão de frutos e sementes (MAGRACH et al., 2014; MARJAKANGAS et al., 2019).

Em um estudo realizado na Mata Atlântica, focado no extrato arbóreo, Magnago et al. (2014) identificaram que bordas de fragmentos sofreram maior perda de espécies e mudanças na estrutura da comunidade, se comparados com o interior de fragmentos. No entanto, apesar desses fragmentos não sofrerem perda de riqueza funcional, com a diminuição dos fragmentos foi observado a diminuição da diversidade de traços funcionais, impactando negativamente a redundância funcional e a resiliência do ecossistema. Liebsch et al. (2021), ao estudarem fragmentos de FOM com histórico de silvicultura e reflorestamento com pinus e eucalipto, identificaram semelhanças quanto à estrutura e guildas funcionais entre os fragmentos, sinalizando um processo de homogeneização biótica e erosão funcional dos ecossistemas florestais. Segundo os autores, provavelmente a maior parte dos fragmentos de FOM pode estar sofrendo um processo gradual de empobrecimento devido à invasão de espécies autóctones ou alóctones, mesmo que não sofram interferência humana significativa há décadas.

Neste sentido, faz-se relevante que estudos multidisciplinares sejam realizados visando à recuperação e conservação da FOM, haja vista que tais medidas envolvem uma série de desafios ecológicos, sociais e políticos, que exigem abordagens integradas. Além disso, as ações de conservação e restauração devem levar em consideração as especificidades locais e as demandas das comunidades envolvidas.

Destaca-se, no município de Três Barras, a presença da Floresta Nacional de Três Barras (FLONA), um remanescente de FOM constituído de 31,46% de florestas naturais e com 4.458,50 ha de área. Entre as alternativas para a conservação e recuperação dos fragmentos de FOM no município, destacamos a possibilidade de conexão entres estes

fragmentos e florestas urbanas com a FLONA através da arborização e do estabelecimento de corredores ecológicos. Com isso, evita-se o isolamento genético da fauna e da flora, contornando alguns dos principais problemas causados pela fragmentação. Além disso, tais medidas podem fornecer serviços ecológicos importantes, como o sequestro de carbono, redução da poluição química e sonora, diminuição dos efeitos de ilhas de calor, maior disponibilidade e qualidade da água, menor erosão nas encostas e menor assoreamento de rios (NOBRE; BATAGHIN, 2021). Os fragmentos de mata podem servir como trampolins para espécies capazes de movimentar-se entre eles, mas para a permanência de espécies é necessário o estabelecimento de populações e, para tal, são necessários estudos que identifiquem áreas prioritárias para conservação que atendam critérios ecológicos (RIBEIRO, 2020).

Aliado a isso, o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) se impõe à devastação ambiental, reconhecendo os serviços ecológicos e seus benefícios para a sociedade e buscando a conservação de ecossistemas naturais através de benefícios fiscais, com foco nos remanescentes florestais situados em áreas privadas (ALARCON; DARÉ; FUKAHORI, 2013; JODAS; PORTANOVA, 2014). Dessa forma, com o incentivo econômico ao serviço prestado de conservação da biodiversidade, um agricultor típico poderia modificar seu comportamento em direção às práticas sustentáveis e de recuperação ambiental. Tagliari, Moreira e Peroni (2019) avaliaram quatro projetos de PSA na FOM, incluindo um projeto de corredor ecológico que tem como público-alvo pequenos agricultores e oferece compensação financeira por hectare preservado ou recuperado. Apesar de o modelo não estar isento de críticas, dado o contexto de pressão antrópica constante da FOM, tais projetos são estratégias válidas de aliar valoração da biodiversidade e conservação, segundo os autores.

CONCLUSÃO

A Floresta Ombrófila Mista sofreu e sofre grande pressão antrópica, desde a instalação da Estrada Férrea São Paulo – Rio Grande, no ápice do extrativismo predatório da mata-de-araucárias, até os dias atuais, com os reflorestamentos com monoculturas de espécies exóticas e a expansão agrícola que disputam espaço com as áreas naturais degradadas. Essa influência resultou, em muitos casos, na fragmentação e isolamento das áreas remanescentes de FOM, ocasionando o efeito de borda com possíveis efeitos deletérios à fitossanidade, advindos das alterações na estrutura, composição e dinâmicas da vegetação. Na área estudada, foi observado o aumento da densidade de indivíduos da mesma espécie, causado pela maior produtividade primária nessa região de borda, e grande quantidade de indivíduos com algum grau de infestação de cipós, o que pode estar

relacionado com o efeito de borda, com o alto índice de plantas pioneiras e a competição direta pela luminosidade nessas áreas. Além disso, a distribuição de indivíduos entre as espécies é bastante desigual. Constatou-se também a ausência das espécies *A. angustifolia* e *D. sellowiana*, ambas ameaçadas de extinção. Contudo, os bons índices de “qualidade de copa” e “sanidade”, aliados a grande riqueza de espécies encontradas, bem como a ocorrência de elevada densidade, demonstram boa condição estrutural, com bom potencial de sobrevivência e capacidade de desenvolvimento pleno. Tais características podem ser interpretadas como bons sinais de resiliência às pressões antrópicas. Além disso, a ausência de espécies exóticas como *Pinus* sp. e *Eucalypto* sp. na área amostrada, apesar da presença de monoculturas dessas espécies ao entorno da mesma, corroboram este entendimento. No entanto, análises multidisciplinares futuras se fazem necessárias para o melhor entendimento da área e para o estabelecimento de medidas de conservação e regeneração dos fragmentos de mata nativa. Apesar disso, o estabelecimento de corredores ecológicos, ligando os fragmentos à FLONA e com subsídio dos PSA podem representar uma boa alternativa para aliviar a pressão antrópica da área.

REFERÊNCIAS

- ALARCON, G. G.; DA-RÉ, M. A.; FUKAHORI, S. T. I. Análise de instrumentos na gestão do corredor ecológico Chapecó, Santa Catarina, Brasil. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 117-138, 2013.
- ALVES JÚNIOR, F. T.; BRANDÃO, C. F. L. S. ROCHA, K. D.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 1, n. único, p. 49-56, 2006.
- CALGARO, H. F.; BUZZETTI, S.; SILVA, L. R.; STEFANINI, L.; MIRANDA, L. P. M. de; MORAES, M. A. de; MORAES, M. L. T. de. Distribuição natural de espécies arbóreas em áreas com diferentes níveis de antropização e relação com os atributos químicos do solo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 233-243, 2015.
- CARVALHO, M. M. X. de. **O desmatamento das florestas de araucária e o Médio Vale do Iguazu**: uma história de riqueza madeireira e colonizações. Florianópolis, 2006. 202f. Dissertação (Mestrado em História), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- CARVALHO, M. M. X. de. **Uma grande empresa em meio à floresta**: a história da devastação da floresta com araucária e a Southern Brazil Lumber and Colonization (1870-1970). Florianópolis, 2010. 313f. Tese (Doutorado em História), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A.; ALBRECHT, L. P.; KRENCHINSKI, F. H. Contaminação biológica vegetal em fragmento de floresta ombrófila mista. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 7, n. 2, p. 455-473, 2014.

DALLA ROSA, A.; SILVA, A. C. da; HIGUCHI, P.; GUIDINI, A. L.; SPIAZZI, F. R.; NEGRINI, M.; ANSOLIN, R. D.; BENTO, M. A.; GONÇALVES, D. A.; FERREIRA, T. de S. Diversidade e guildas de regeneração de espécies arbóreas na borda de uma floresta nativa em contato com plantio de pinus. **Floresta**, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 273-280, 2015.

FERREIRA, T. de S.; MARCON, A. K.; SALAMI, B.; RECH, C. C.C.; MENDES, A. R.; CARVALHO, A. F.; MISSIO, F. de F.; PSCHIEDT, F.; GUIDINI, A. L.; DORNELLES, R. S.; da SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Composição florístico-estrutural ao longo de um gradiente de borda em fragmento de floresta ombrófila mista alto-montana em Santa Catarina. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 123-134, 2016

FILIPPON, S. **Aspectos da demografia, fenologia e uso tradicional do Caraguatá (*Bromelia antiacantha* Bertol.) no Planalto Norte Catarinense**. Florianópolis, 2009. 116f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos - SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.55, n.4, p. 753-767, 1995.

GUEDES, J. S.; KRUPPEK, R. A. Características ecológicas e fitossanidade de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa da região sudeste do estado de São Paulo. **Ambiência**, v. 13 n. 2 p. 311-324, 2017.

HANISCH, A. L.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; VOGT, G. A.; CUBSA, R. Estrutura e composição florística de uma área de caíva com extração de erva-mate e pastejo animal no planalto norte catarinense. In: SEMINÁRIO SOBRE INVENTÁRIO FLORESTAL, 2., 2010, Blumenau. **Trabalhos aceitos...** Blumenau: Ed. Universidade Regional de Blumenau, 2011. p. 1.

HIGUCHI, N.; JARDIM, F. C. S.; SANTOS, J. dos; BARBOSA, A. P. Bacia 3 – inventário florestal comercial. **Acta Amazonica**, Manaus, v.15, n3-4, p. 327-369, 1985.

HIGUCHI, P.; SILVA, A. C. da; ALMEIDA, J. A. de; BORTOLUZZI, R. L. da C.; MANTOVANI, A.; FERREIRA, T. de S.; SOUZA, S. T. de; GOMES, J. P.; SILVA, K. M. da. Florística e estrutura do componente arbóreo e análise ambiental de um fragmento de floresta ombrófila mista alto-montana no município de Painel, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 153-164, 2013.

IBGE. Sistema primário. In: _____. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. ver. aum. Rio de Janeiro: Ed. IBGE, 2012, p. 16-38.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2021. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/tres-barras/panorama>> Acesso em: 10 dez. 2022.

ICMBio. **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Três Barras**. Brasília: ICMBio, 2016. v. 1. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/flona-de-tres-barras/arquivos/dcom_plano_de_manejo_flona_tres_barras_vol_i.pdf> Acesso em: 11 dez. 2022.

JERUSALINSKY, L.; BICCA-MARQUES, J. C.; NEVES, L. G.; ALVES, S. L.; INGBERMAN, B.; BUSS, G., FRIES, B. G.; ALONSO, A. C.; CUNHA, R. G. T. da; MIRANDA, J. M. D.; TALEBI, M.; MELO, F. R. de, MITTERMEIER, R. A.; CORTES-ORTÍZ, L. **Alouatta guariba (amended version of 2020 assessment)**. The IUCN Red List of Threatened Species 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T39916A190417874.en>. Acesso em: 22 fev. 2023.

JODAS, N.; PORTANOVA, R. S. Pagamento Por Serviços Ambientais (PSA) e agroecologia: uma abordagem crítica à agricultura moderna. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 9, n. 3, p. 129-152, 2014.

LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil**: proposta de classificação. Curitiba, 1994. 160f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

LIEBSCH, D.; VELAZCO, S. J. E.; MIKICH, S. B.; MARQUES, M. C. M; GALVÃO, F. Effects of selective logging, fragmentation, and dominance of bamboos on the structure and diversity of Araucaria Forest fragments. **Forest Ecology and Management**, v. 487, p. 1-9, 2021.

LIMA-RIBEIRO, M.S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta bot. bras.** v. 22, n. 2, p. 535-545, 2008.

MAGNAGO, L. F. S.; EDWARDS, D. P.; EDWARDS, F. A.; MAGRACH, A.; MARTINS, S. V.; LAURANCE, W. F. Functional attributes change but functional richness is unchanged after fragmentation of Brazilian Atlantic forests. **J Ecol**, v. 102, n. 2, p. 475-485, 2014.

MAGRACH, A.; LAURENCE, W. F.; LARRINGA, A. R.; SANTAMARIA, L. **Conservation Biology**, v. 28, n. 5, p. 1342-1348, 2014.

MALCOLM, J. R. Edge effects in Central Amazonian forest fragments. **Ecology**, v. 75, n. 8, p. 2438-2445, 1994.

MARISCAL FLORES, E. J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa, 1993. 165f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

MARJAKANGAS, E.; ABREGO, N.; GRØTAN, V.; LIMA, R. A. F.; BELLO, C.; BOVENDORP, R. S.; CULOT, L.; HASUI, É.; LIMA, F.; MUYLEAERT, R. L.; NIEBUHR, B. B.; OLIVEIRA, A. A.; PEREIRA, L. A.; PRADO, P. I.; STEVENS, R. D.; VANCINE, M. H.; RIBEIRO, M. C.; GALETTI, M.; OVASKAINEN, O. Fragmented tropical forest lose mutualistic plant-animal interactions. **Diversity and Distribution**, v. 26, n. 2, p. 154-168, 2020.

MARTINS, P. J.; MAZON, J. A.; MATINKOSKI, L.; BENIN, C. C; WATZLAWICK, L. F. Dinâmica da vegetação arbórea em floresta ombrófila mista montana antropizada. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 1-12, 2017.

MEURER, A. Z. **Caracterização química e climática de populações naturais de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) no Planalto Norte Catarinense**. Florianópolis, 2012. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96172/302639.pdf>> Acesso em: 11 dez. 2022.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J. N.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. da R. F. de.; ANDRADE, L. A.; MEIRA NETO, J. A. (org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. [S. l.]: Editora UFV, 2011. p. 174-212.

NEWMAN, B. J.; LADD, P.; BRUNDRETT, M.; DIXON, K. W. Effects of habitat fragmentation on plant reproductive success and population viability at the landscape and habitat scale. **Biological Conservation**, n. 159, p. 16-23, 2013.

NOBRE, P. de S.; BATAGHIN, F. A. Caracterização da arborização como ferramenta para implantação de corredores ecológicos urbanos. **Revsbau**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 54-72, 2021.

OLIVEIRA, B. R. de.; SANTOS, J. E. dos.; ZANIN, E. M.; OLIVEIRA, M. L. de. Dinâmica dos usos da terra do entorno da Floresta Nacional de Três Barras, Santa Catarina, Brasil. **Natureza on line**, v.14, n.2, p.44-55, 2016. Disponível em: <<http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/NOL20151004%20formatado%20final.pdf>> Acesso em: 11 dez. 2022.

PIRES, O. V.; ARAÚJO, N. M.; SILVA, J. R. P.; BONFIM, M. C. S.; SOUSA, S. F.; MAESTRI, M. P. Composição florística e fitossanidade das praças Barão e Liberdade, Santarém, Pará. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 3, p. 228-237, 2019.

RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização viária do município de Colorado/RS, Brasil: análise quali-quantitativa. **Revsbau**, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 183-199, 2010.

RIBEIRO, M. P.; MELLO, K. de; VALENTE, R. A. Avaliação da estrutura da paisagem visando à conservação da biodiversidade em paisagem urbanizada. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 819-834, 2020.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 744p.

RIGUETE, J. R.; DORNELLAS NETO, E. E. J.; TEIXEIRA, B. P. B. Avaliação do efeito de borda em fragmento florestal tomando o diâmetro de árvores como indicador. **Natureza on line**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 193-195, 2013.

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasi**. São Paulo: Âmbito Cultural, 1997.

SANTOS, K. F. dos; FERREIRA, T. de S.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C. da; VANDRESEN, P. B.; COSTA, A. da; SPADA, G.; SCHMITZ, V.; SOUZA, F. de. Regeneração natural do componente arbóreo após a mortalidade de um maciço de taquara em um fragmento de floresta ombrófila mista em Lages – SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 107-117, 2015.

SILVA, W. C. **Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em quatro fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco**. 1996. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1996.

SILVA, N. D. da; GUERRA, T. N. F.; GONÇALVES, M. de L.; RAMOS, E. N. F. Estrutura sucessional da vegetação lenhosa regenerante em fragmento urbano de floresta atlântica em Recife, Pernambuco, Brasil. **Acta Biologia Catarinense**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 5-16, 2020.

SANTANA, L. D.; RIBEIRO, J. H. C.; IVANAUSKAS, N. M.; CARVALHO, F. A. Estrutura, diversidade e heterogeneidade de uma floresta ombrófila mista altomontana em seu extremo norte de distribuição (Minas Gerais). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 567-579, 2018.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Chave de Identificação: para as principais famílias de Angiospermas nativas e cultivadas do Brasil**. [S.l: s.n.], 2007.

STEPKA, T. D.; CAMARGO, A. D. de.; RUTHES, D. J.; BUDANT SOBRINHO, J.; LISBOA, G. dos S.; ROIK, M. Alterações florísticas e estruturais em um fragmento de floresta ombrófila mista no planalto norte catarinense. **Nativa**, Sinop, v. 4, n. 4, p. 222-230, 2016.

TAGLIARI, M. M.; MOREIRA, V. A.; PERONI, N. Análise de programas de pagamento por serviços ambientais no sul do Brasil: identificando estratégias para a conservação da *Araucaria angustifolia*. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 50, p. 216-223, 2019.

THOMPSON, I. D.; GUARIGUATA, M. R.; OKABE, K.; BAHAMONDEZ, C.; NASI, R.; HEYMELL, V.; SABOGAL, C. Na operational framework for defining and monitoring forest degradation. **Ecology and Society**, v. 18, n. 2, p. 1-24, 2013.

WILSON, M. F.; CROME, F. H. J. Patterns of seed rain at the edge of a tropical Queensland rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.5, n. 3, p. 301-308, 1989.

ZECHINI, A. A.; SCHUSSLER, G.; SILVA, J. Z. da.; MATTOS, A. G.; PERONI, N.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. dos. Produção, comercialização e identificação de variedades de pinhão no entorno da Floresta Nacional de Três Barras – SC. **Biodiversidade Brasileira**, v.2, n.2, p.74-82, 2012

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA
Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana

Normas da revista “Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana”

1. **ESTRUTURA DOS ARTIGOS:** os artigos apresentados deverão ser estruturados da seguinte forma: TÍTULO, RESUMO, Palavras-chave (até 5 palavras não contidas no título), TÍTULO EM INGLÊS, ABSTRACT, Keywords (até 5 keywords não contidas no título em inglês) INTRODUÇÃO (contendo revisão de literatura, justificativa e objetivo (s) da pesquisa), MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (de um a três parágrafos no máximo), AGRADECIMENTOS (opcional) e REFERÊNCIAS.

2. **FORMATAÇÃO DO TEXTO:** a formatação do texto deve obedecer às seguintes regras: corpo de texto digitado com espaço 1,5 cm entre as linhas, em fonte Arial, tamanho 11, sem espaçamento entre parágrafos, alinhamento justificado em folha tamanho A4, orientação retrato e sem numeração de página e linhas. Os parágrafos devem iniciar com recuo de 1,5 cm da margem. Os textos não devem exceder 22 páginas (atentar para o tamanho do arquivo que não deverá ultrapassar 3 Mb (Megabytes)).

3. **TÍTULO:** o item título (português e inglês) deverá estar centralizado na página, grafado em fonte Arial, tamanho 14 (em português) em negrito e 12 (em inglês) sem negrito e em itálico, com letras maiúsculas e com uma linha em branco após o título. Os títulos das demais seções (RESUMO, ABSTRACT, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, AGRADECIMENTOS e REFERÊNCIAS) deverão ser alinhados à esquerda, em fonte Arial, tamanho 11, em negrito e com letras maiúsculas com duas linhas em branco antes e uma depois do título. Os subtítulos, se houver, deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e com letras minúsculas, exceto a primeira letra que deve estar em maiúsculo. O espaçamento antes e depois do subtítulo é sempre de uma linha em branco, seja este precedido de um título ou de texto corrido.

4. **RESUMO:** deve ter no máximo 200 palavras, escrito em um único parágrafo, redigido sem recuo da margem. Palavras-chave (3 a 5 palavras que abrangem o conteúdo do texto e que não se encontrem no título). Entre as palavras-chave coloca-se ponto e vírgula para separá-las. Cada palavra-chave deve ser grafada com o primeiro caractere em maiúsculo e os demais minúsculos. O item palavras-chave deve estar espaçado de uma linha em branco do corpo do resumo.

5. **ABSTRACT**, Keywords, títulos de tabelas e figuras em inglês: devem ser enviados para revisor de inglês antes de o artigo ser submetido à revista.

6. **ARTIGO ESTRANGEIRO** - quando o artigo for apresentado em língua estrangeira (inglês ou espanhol), as designações de TÍTULO, RESUMO e palavras-chave deverão ser redigidas também em português, assim como os títulos de tabelas, figuras e quadros;

7. **CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS:** as citações bibliográficas no texto devem seguir o sistema autor-data, conforme normas ABNT 10520:2002, conforme exemplo a seguir:

- Ao longo do texto

- Um autor: Alves (2000);

- Dois autores: Grey e Deneke (1986);
- Três autores: Armson, Stringer e Ennos (2012);
- Mais de três autores: Schimid et al. (2013).

- Ao final do parágrafo

- Um autor: (ALVES, 2000);
- Dois autores: (GREY; DENEKE, 1986);
- Três autores: (ARMSON; STRINGER; ENNOS, 2012);
- Mais de três autores: (SCHMID et al., 2013).

8. TABELAS, FIGURAS E QUADROS: devem estar contidos junto ao corpo do texto, imediatamente ao chamamento. Favor NÃO utilizar orientação da página paisagem. A fonte a ser utilizada no interior das tabelas deve ser preferencialmente Arial 10, podendo ser menor, quando necessário. O tamanho das Tabelas, Quadros e Figuras não deve exceder 15 cm de largura e 22 cm de altura. O título de tabela, figura e quadro presentes no artigo deverá ser autoexplicativo, separado do corpo do texto por uma linha em branco. A identificação e o título devem ser redigidos em português e em inglês. A parte em inglês deverá vir logo abaixo daquela em português. A identificação das TABELAS deve aparecer na parte superior, alinhada a esquerda, fonte Arial, tamanho 10, sendo apenas o primeiro caractere em maiúsculo especificando “Tabela ou Table”, seguida de espaço e do número de ordem de ocorrência no texto, ponto final, espaço e seu respectivo título SEM ponto final depois do título. A legenda das FIGURAS e QUADROS deve ficar na parte inferior, alinhada à esquerda, fonte Arial, tamanho 10, apenas com o primeiro caractere em maiúsculo especificando “Figura ou Figure”, seguida de espaço e o número de ordem de ocorrência no texto, ponto final, espaço e seu respectivo título sem ponto final depois do título. Caso a tabela, figura ou quadro tenha sido retirada de outro local, citar na parte inferior da mesma a fonte, alinhada à direita, em fonte Arial, tamanho 9. As tabelas, figuras e quadros devem ser citadas no texto e inseridas o mais próximo possível do trecho a que se refere.

9. NOME CIENTÍFICO: quando citados pela primeira vez, os nomes científicos de plantas ou animais devem ser grafados em itálico e apresentar a indicação do descritor da espécie. Logo após, entre parênteses (se ao longo do texto) ou em coluna a parte (se em tabela), deve seguir o nome comum da espécie. As repetições de nomes científicos já citados devem ser feitas sem a indicação do descritor e do nome comum. Palavras em outra língua deverão ser grafadas em itálico e citadas na íntegra, sem abreviações, exceto "et al." nas citações que deve ser grafado em fonte regular;

10. REFERÊNCIAS: com 50% das publicações realizadas nos últimos DEZ ANOS e no mínimo 50% de artigos publicados em periódicos científicos, seguindo as normas da ABNT 6023. O recurso tipográfico (negrito) deve ser utilizado para destacar o elemento título ou nome de revistas científicas. Exemplos:

a) Artigo Científico em Periódico

MARTINS, L. F. V.; ANDRADE, H. H. B. de; HANISCH, R. F.; DE ANGELIS, B. L. D.; CAXAMBU, M. G. Análise da compatibilidade da arborização viária com o ambiente

construído na cidade de Luiziana, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 103-127, 2011.

b) Dissertação, Tese ou Monografia

ARAÚJO, G. P. **Causa eficiente do objeto da educação**. São Paulo, 1979. 244f. Dissertação (Mestrado em educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

c) Capítulo de Livro

FERNANDES, E. Impacto socioambiental em áreas urbanas sob a perspectiva jurídica. In: MENDONÇA, F. (Org.). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: Editora UFPR, 2004. p. 99-128.

d) Livro

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226p.

e) Trabalho apresentado em Evento

KIELBASO, J. J. Urban forestry - the international situation. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZACAO URBANA, 2., 1994, São Luis. **Anais...** São Luiz: SBAU, 1994. p. 3-12.

f) Fonte Eletrônica

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA (IPPUC). **Curitiba em Dados**. Disponível em: <<http://www.ippuc.org.br/Bancodedados>> Acesso em: 30 mai. 2012.

g) citação de citação: é vedado o uso de citação de citação.