

Espécies Vegetais Recomendadas para Cortinamento em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) na Região Noroeste do Rio Grande do Sul



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 487

Espécies Vegetais Recomendadas para Cortinamento em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) na Região Noroeste do Rio Grande do Sul

*Adalberto Koiti Miura
Günter Timm Beskow
Ana Beatriz Devantier Henzel
Daiana Fonseca Bierhals
Martin Molz
Gustavo Crizel Gomes
Viviane Spiering
Henrique Noguez da Cunha
Rodrigo de Oliveira Siqueira
Letícia Penno de Sousa
Ernestino de Souza Gomes Guarino*

Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente

Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luíza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto de capa

Gustavo Gomes

1ª edição

1ª impressão (2020): 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

E77 Espécies vegetais recomendadas para cortinamento
em estações de tratamento de esgoto (ETES) na
Região Noroeste do Rio Grande do Sul / Adalberto
Koiti Miura... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima
Temperado, 2020.
80 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 487)

1. Arbusto. 2. Paisagismo. 3. Tratamento de esgoto.
4. Vegetação. I. Miura, Adalberto Koiti. II. Série.

CDD 634.9

Autores

Adalberto Koiti Miura

Biólogo, doutor em Sensoriamento Remoto, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Günter Timm Beskow

Agrônomo, doutor em Fruticultura, bolsista de Pós-Doutoramento Furg (Campus São Lourenço do Sul), Embrapa Clima Temperado e Convênio Enel/Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ana Beatriz Devantier Henzel

Bióloga, mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, RS.

Daiana Fonseca Bierhals

Engenheira ambiental e sanitária, bolsista em Desenvolvimento Tecnológico e Industrial, Embrapa Clima Temperado/CNPq, Pelotas/RS.

Martin Molz

Biólogo, doutor em Botânica, pesquisador do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Gustavo Crizel Gomes

Agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, bolsista de Pós-Doutoramento PPG DTSA–UFPel e Convênio Corsan/Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Viviane Spiering

Geógrafa, mestranda em Geografia, Ufpel, Pelotas, RS.

Henrique Noguez da Cunha

Agrônomo, doutorando em Manejo e Conservação de Solo e Água, Ufpel, bolsista do Convênio Corsan/Embrapa/Fapeg, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Rodrigo de Oliveira Siqueira

Geógrafo, mestre em Geografia, Ufpel, Pelotas, RS.

Letícia Penno de Sousa

Engenheira florestal, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ernestino de Souza Gomes Guarino

Engenheiro florestal, doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Apresentação

Esta publicação reúne espécies vegetais nativas e exóticas recomendadas para uso em projetos de cortinamento em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) situadas na região Noroeste do Rio Grande do Sul, com ênfase à região fisiográfica das Missões. É oriunda de um projeto da Embrapa no âmbito do convênio firmado entre a Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, Embrapa Clima Temperado e a Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário Edmundo Gastal – FAPEG. Este convênio, dentre vários temas, está desenvolvendo subsídios técnicos para o cortinamento vegetal das ETEs operadas por aquela companhia, com o propósito de aumentar a sustentabilidade ambiental na operação de estações de tratamento de água e esgoto.

A implantação de cortinas vegetais integradas a ETEs tem como propósito melhorar o paisagismo do local, mas também diminuir o impacto de sua operação junto às comunidades do entorno, ao reduzir a percepção do odor e o impacto visual gerados pelo empreendimento. Para isto é necessário selecionar espécies nativas ou exóticas que, além do rápido crescimento, apresentem características arquitetônicas e estéticas que potencializem essas estruturas verdes como barreiras capazes de minimizar os impactos paisagísticos e sensoriais gerados. Nesse sentido, é fundamental a correta escolha das espécies e a verificação da sua adaptação às condições ambientais locais, além do atendimento às necessidades de manutenção dos plantios.

Esta publicação atende a meta 6.6, "até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos", do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, "assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos". Além disso, também contempla a meta 3.9, "até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos e por contaminação e poluição do ar, da água e do solo" do ODS 3, o qual visa "assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades".

Com a finalidade de orientar profissionais dos setores público e privado no noroeste do estado do Rio Grande Sul, atuantes na implantação de cortinas vegetais, esta cartilha disponibiliza informações sobre um conjunto de 26 espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas apropriadas para uso nesta região. Para cada uma delas são apresentadas fotos, descrição botânica, aspectos ecológicos, fenologia, ocorrência natural e recomendações para produção de mudas e uso em cortinamentos vegetais. Boa leitura!

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução	9
Superintendência Regional das Missões – Surmis	9
Municípios da Superintendência Regional das Missões	10
Aspectos Geológicos na Superintendência Regional das Missões	11
Hipsometria e Relevo na Superintendência Regional das Missões.....	12
Solos na Superintendência Regional das Missões	14
Hidrografia na Superintendência Regional das Missões.....	15
Unidades de Conservação	16
Parque Estadual do Turvo.....	16
Tipologias Vegetais	16
Estepe	17
Floresta Ombrófila Mista	17
Floresta Estacional Decidual.....	18
Contatos	18
Seleção e descrição das espécies	18
Espécies arbóreas.....	19
Espécies herbáceas e arborescentes	20
Espécies Arbóreas Nativas	20
ACHATOCARPACEAE.....	20
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.....	20
ANACARDIACEAE.....	22
<i>Myracrodruon balansae</i> (Engl.) Santin.....	22
<i>Schinus terebinthifolia</i> March.....	24
APOCYNACEAE	26
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	26
BIGNONIACEAE	28
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	28
BORAGINACEAE.....	30
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.....	30
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	32
ERYTHROXYLACEAE	34
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	34
FABACEAE	36
<i>Ateleia glazioveana</i> Baill.	36
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.....	38
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli.....	40
<i>Inga marginata</i> Willd.	42
<i>Inga vera</i> Willd.	44

<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel.....	46
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	48
MORACEAE.....	50
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.....	50
RUTACEAE.....	52
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.....	52
SALICACEAE.....	54
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.....	54
SAPINDACEAE.....	56
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A.Juss.) Radlk.....	56
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.....	58
SOLANACEAE.....	60
<i>Brunfelsia australis</i> Benth.....	60
Espécies Arbóreas Exóticas	62
MYRTACEAE.....	62
<i>Eucalyptus benthamii</i> Maiden & Cabbage.....	62
<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.....	64
Espécies Herbáceas e Arborescentes Exóticas.....	66
POACEAE.....	66
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.....	66
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.Wendl.....	68
<i>Dendrocalamus asper</i> (Schult.f.) Backer.....	70
Referências	72

Introdução

Estações de tratamento de esgoto são empreendimentos potencialmente produtores de odores e ruídos desagradáveis, comumente alocados junto a comunidades urbanas, gerando constantes conflitos (Scussel; Giassi, 2014). Como forma de reduzir esses impactos nas comunidades vizinhas às ETEs, as cortinas vegetais tornam-se uma valiosa alternativa (Monterosso, 2009), pois promovem a diluição, deposição e interceptação física de partículas de poeira, aerossóis e de moléculas de odor, além de proporcionar efeito psicológico em função da ocultação da fonte de odor, com a modificação da paisagem (Colletty; Tyndall, 2002). Essas estruturas apresentam também efeitos positivos na segurança patrimonial de construções, assim como na redução de erosão e de poluição sonora (NRCS, 2009), mostrando-se uma solução técnica ambientalmente apropriada (Scussel; Giassi, 2014).

Superintendência Regional das Missões – Surmis

A maior parte do abastecimento de água e do tratamento de esgoto no Rio Grande do Sul é de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento (Corsan), incluindo a região das Missões. A companhia atende mais de 6 milhões de pessoas em todo o estado, o que corresponde a 2/3 da população gaúcha, distribuída em cerca de 316 municípios (Corsan, 2016), reunidos em 10 superintendências regionais: Central (Surcen), Fronteira Oeste (Surfro), Litoral Norte (Surlit), Metropolitana (Surmet), Missões (Surmis), Nordeste (Surne), Pampa (Surpa), Planalto Médio (Surpla), Sinos (Sursin) e Sul (Sursul) (Figura 1). Essas superintendências apresentam relativa sobreposição com as principais regiões fisiográficas do estado (Pacheco, 1956): Litoral, Depressão Central, Missões, Campanha, Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Alto Uruguai, Campos de Cima da Serra, Planalto Médio, Encosta Inferior do Nordeste e Encosta Superior do Nordeste (Figura 2).

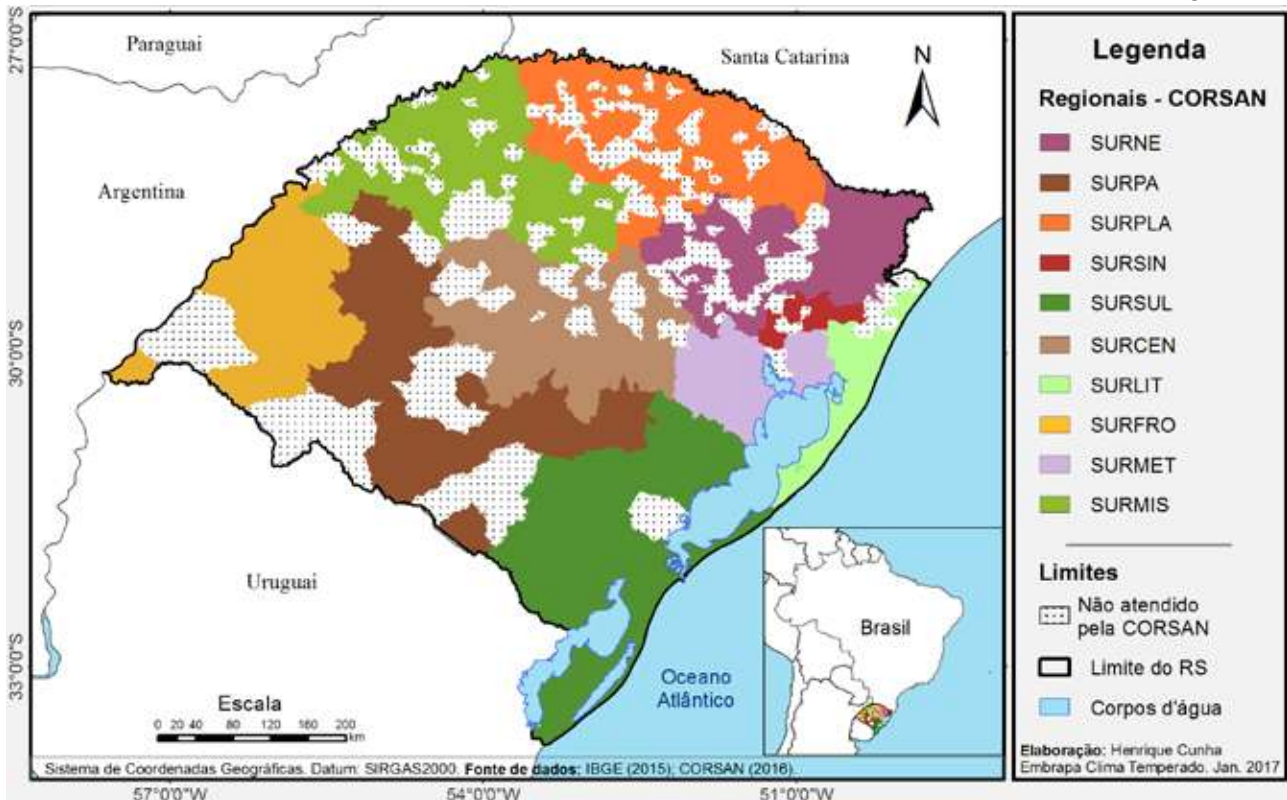


Figura 1. Superintendências Regionais da Corsan. Legenda: Nordeste (Surne), Pampa (Surpa), Planalto Médio (Surpla), Sinos (Sursin), Sul (Sursul), Central (Surcen), Litoral Norte (Surlit), Fronteira Oeste (Surfro), Metropolitana (Surmet) e Missões (Surmis).

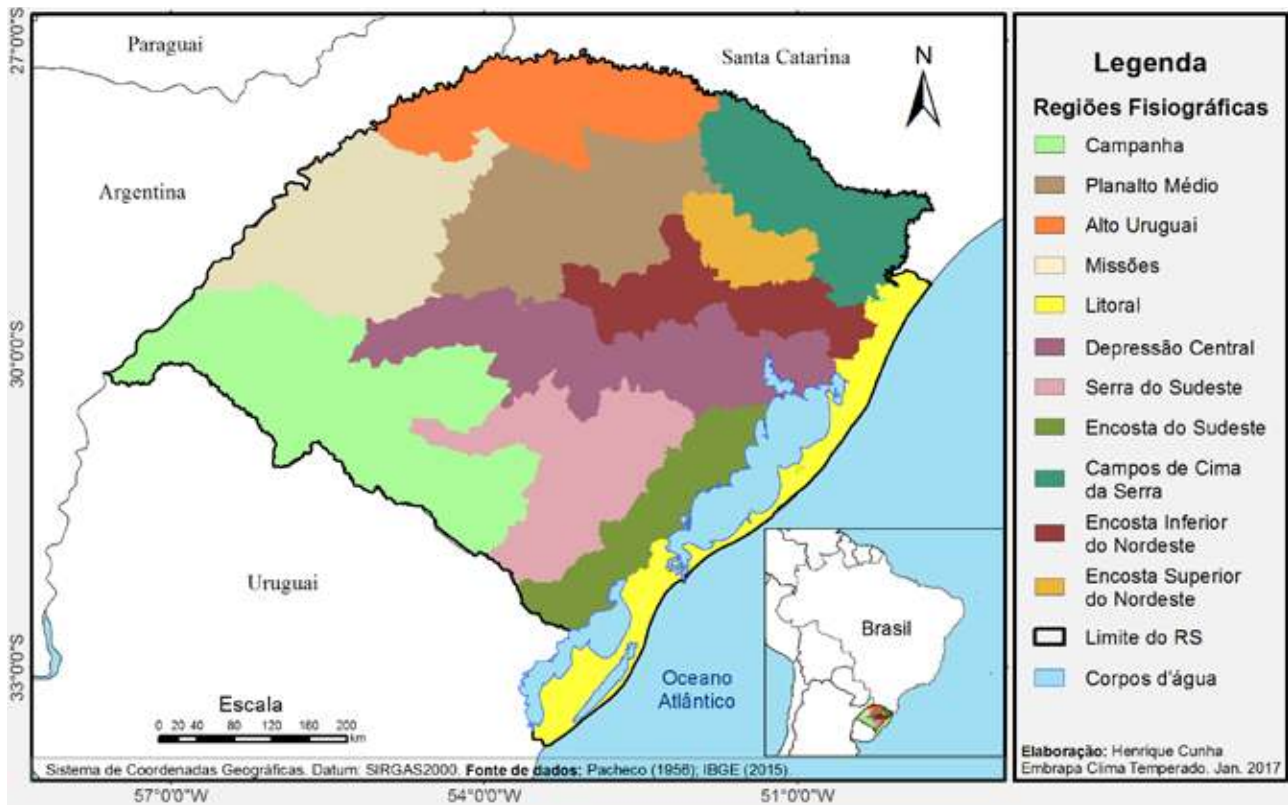


Figura 2. Regiões fisiográficas do estado do Rio Grande do Sul.

Municípios da Superintendência Regional das Missões

A Superintendência Regional das Missões (Surmis) é formada por 64 municípios do noroeste do Rio Grande do Sul, dentre os quais 12 inserem-se na região fisiográfica das Missões (Figura 3).

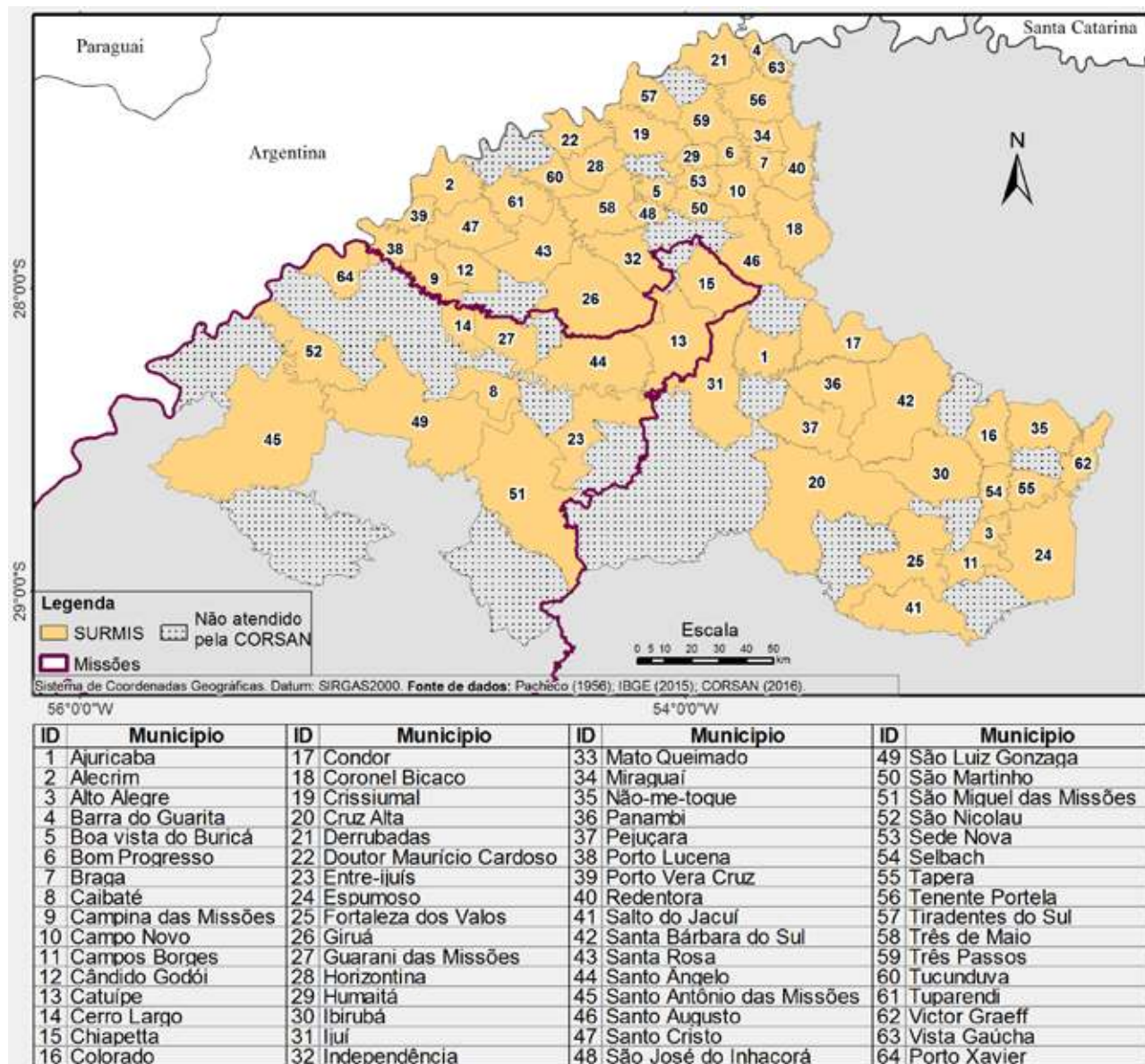


Figura 3. Região fisiográfica das Missões (Pacheco, 1956) e municípios da Surmis (Corsan, 2016).

Desses, os municípios de Santo Ângelo, Ijuí, Cruz Alta, Santa Rosa e Panambi (Tabela 1) possuem os maiores contingentes populacionais, e também as maiores populações urbanas

Município	População		Área (Km²)
	Urbana	Rural	
Ijuí	71.550	7.365	689,1
Santo Ângelo	71.804	4.475	680,5
Santa Rosa	60.366	8.221	489,8
Cruz Alta	60.594	2.227	1.360,4
Panambi	34.562	3.496	490,9

Tabela 1. Censo Demográfico Brasileiro 2010 (IBGE, 2011).

Aspectos Geológicos na Superintendência Regional das Missões

Conforme a Figura 4, na Surmis distinguem-se basicamente três tipos de litologias: rochas ígneas (predominante), rochas sedimentares (fragmentos na porção leste) e materiais superficiais (fragmentos no extremo sudoeste).

O tipo litológico formado pela classe de rochas ígneas compreende fácies da formação Serra Geral (fácies Parapanema, Gramado e Caxias), pertencentes ao Grupo São Bento da Província do Paraná, originária do Cretáceo, com cerca de 135 milhões de anos. Nessa formação ocorrem basicamente derrames de basalto, riolito e riolito intercalados a arenitos, litarenitos e sedimentos vulcânicos. Na composição dessas rochas destacam-se materiais como: andesitos, basaltos, riolitos e quartzos (CPRM, 2006).

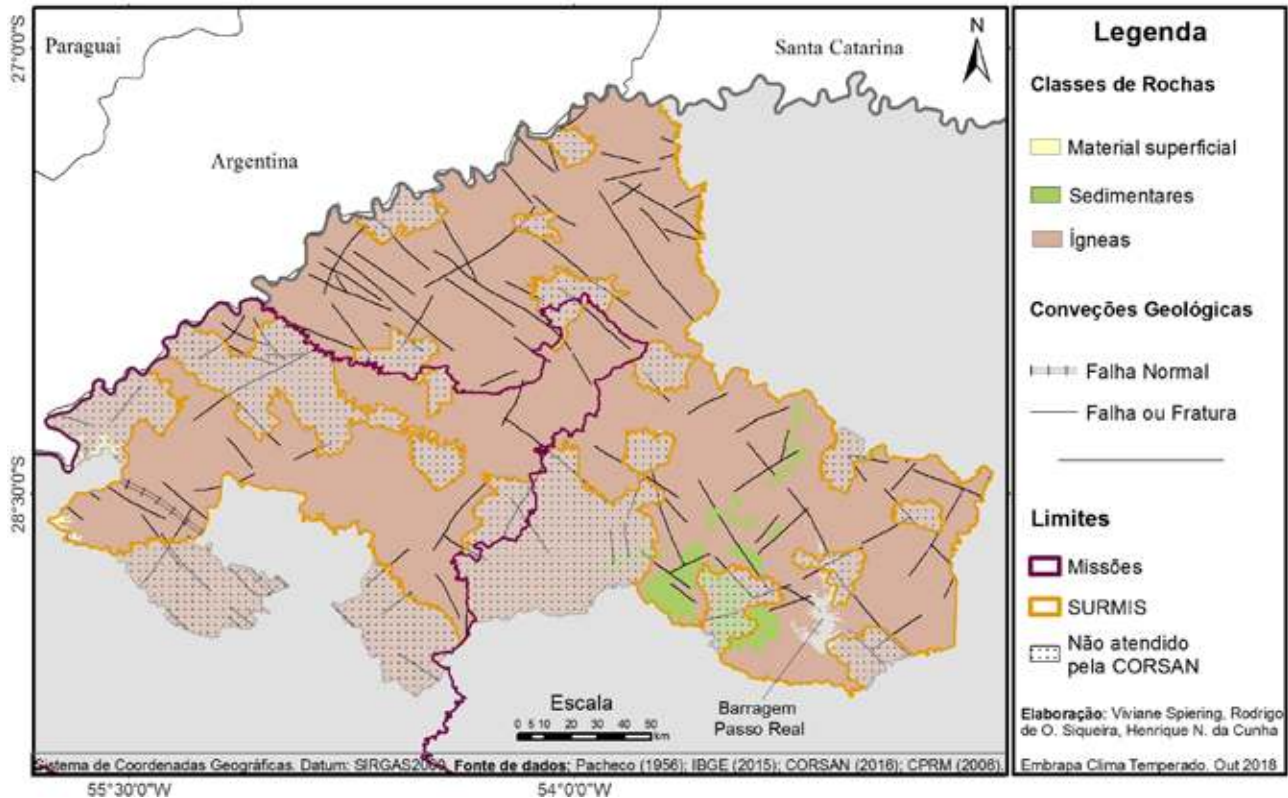


Figura 4. Geologia na área de abrangência da Surmis (Corsan, 2016) e região fisiográfica das Missões (Pacheco, 1956).

A litologia formada pela classe de rochas sedimentares compreende a formação Tupanciretã, originária do Paleógeno (cerca de 65 milhões de anos). De acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) (2006), essas rochas são, basicamente, compostas de arenitos.

Por fim, a tipologia formada por materiais superficiais condiz com depósitos aluviais relacionados a barreiras holocênicas (últimos 10 mil anos). Esses depósitos formam-se em calhas de rios e planícies de inundação e em sua composição encontram-se areias de granulação grossa a fina, cascalhos e sedimentos síltico-argilosos.

Hipsometria e Relevo na Superintendência Regional das Missões

As altitudes na Surmis variam entre 60 m e 700 m (Figura 5). Na metade oeste tem-se a predominância de menores elevações – de 60 m a 300 m (tonalidades verdes). Já na metade leste predominam altitudes mais elevadas – entre 400 m e 600 m (cores laranja e marrom). Altitudes médias, entre 300 m e 400 m (cor amarela) são encontradas na faixa central e porções a sudeste. Altitudes superiores a 600 m (vermelho) ocorrem somente no extremo leste da Surmis.

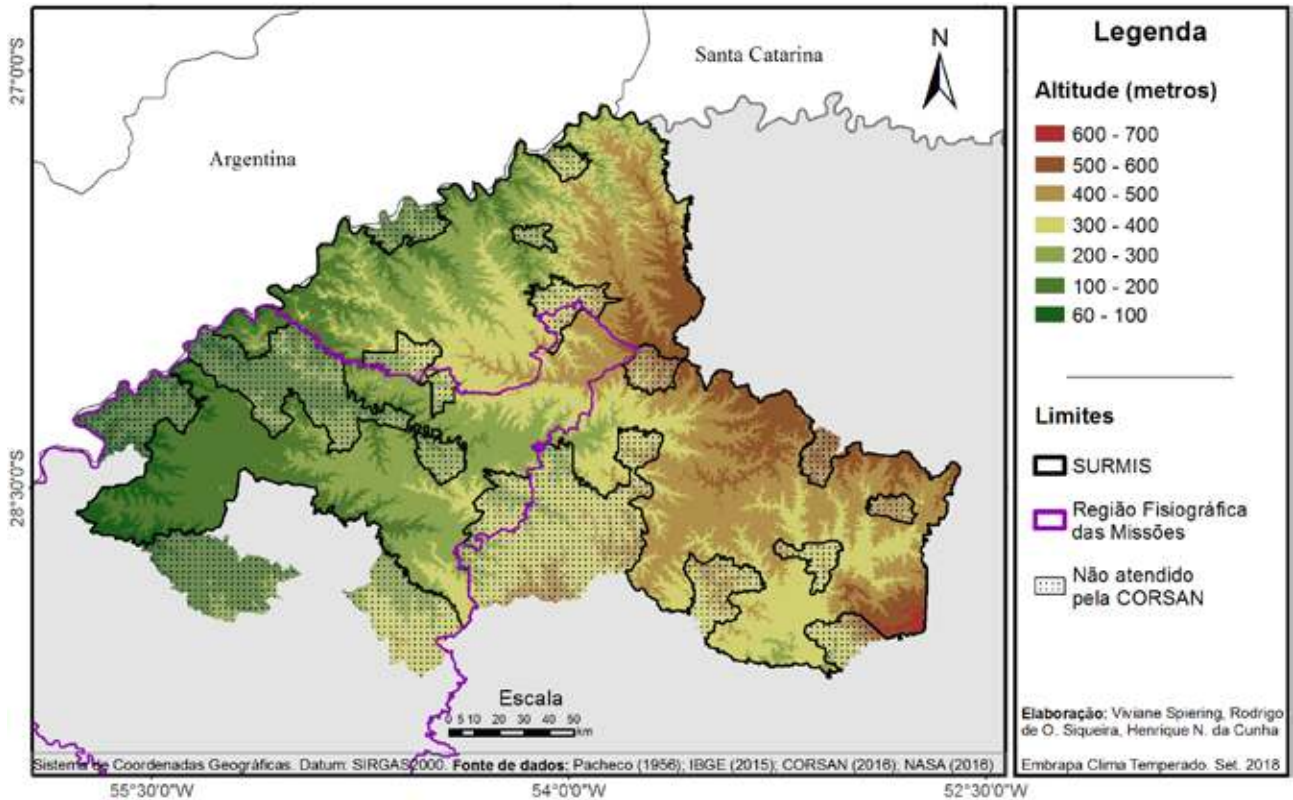


Figura 5. Hipsometria na área de abrangência da Surmis (Corsan, 2016) e região fisiográfica das Missões (Pacheco, 1956).

No relevo, tem-se variações que vão desde superfícies planas (amarelo) até escarpadas (marrom) (Figura 6). No quadrante sudoeste, tem-se relevos planos a ondulados (3 a 20% de declividade). De outro lado, relevos forte ondulados (20 a 45% de declividade), montanhosos (45 a 75% de declividade) e escarpados (> 75% de declividade) ocorrem em grande extensão a noroeste e em pequenas faixas na porção central e sudeste da região.

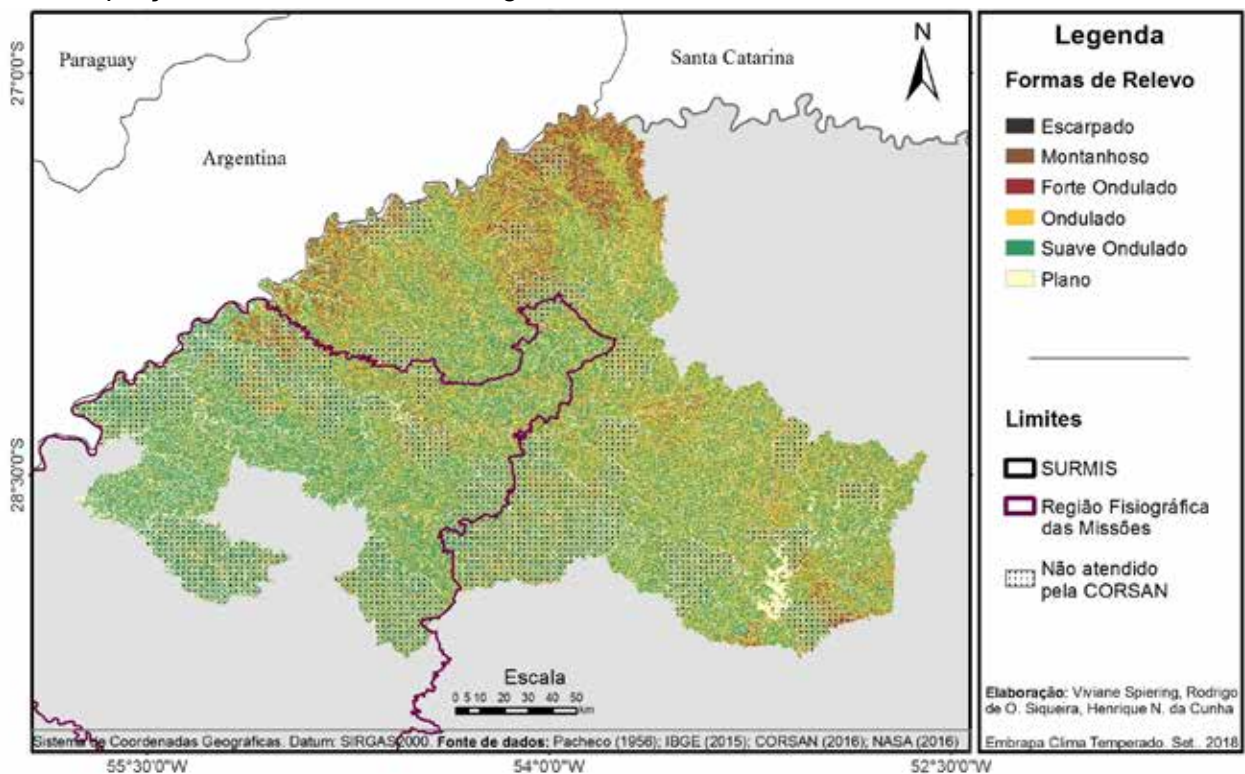


Figura 6. Relevo da área de abrangência da Surmis (Corsan, 2016) e da região fisiográfica das Missões (Pacheco, 1956).

Solos na Superintendência Regional das Missões

A Surmis conta com dez tipos de solos (Figura 7).

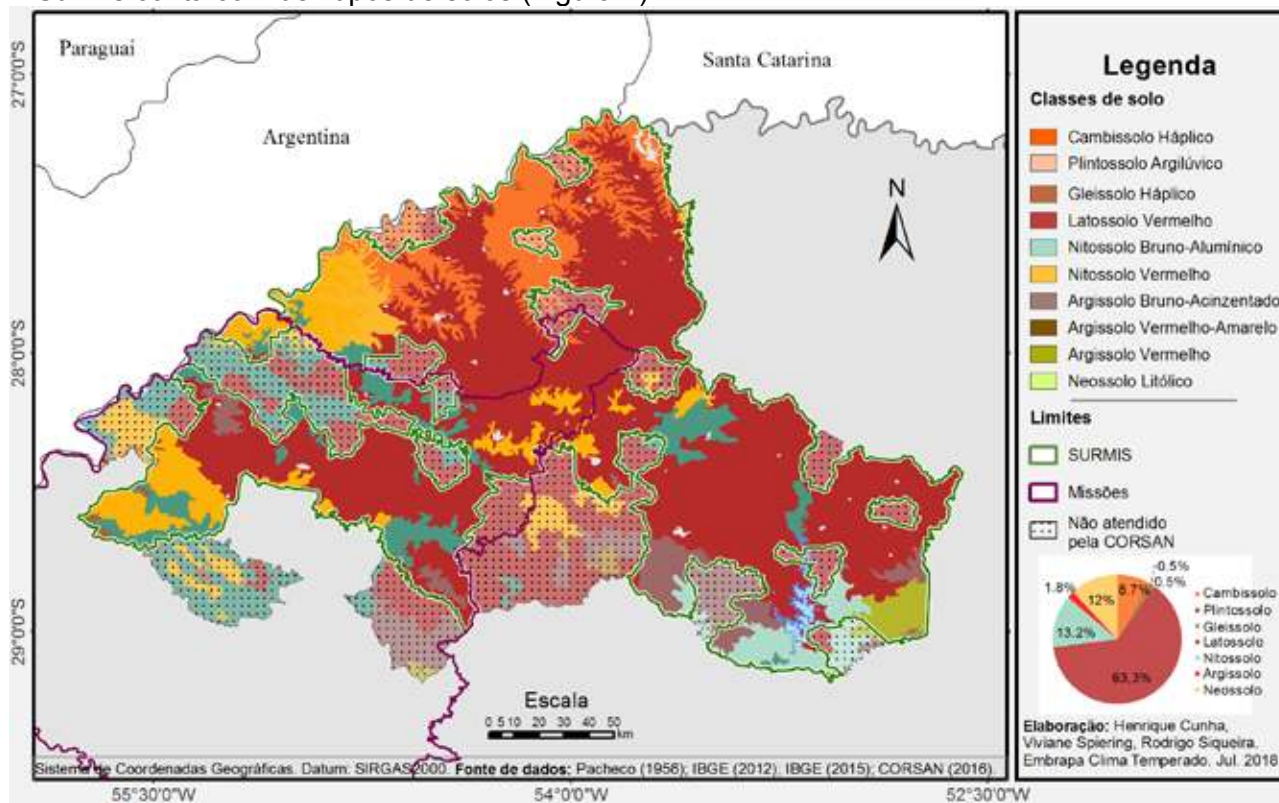


Figura 7. Mapa de solos (IBGE, 2012b) da área de abrangência da Surmis (Corsan, 2016) e da região fisiográfica das Missões (Pacheco, 1956).

Dentre esses, tem-se, basicamente, o predomínio de sete classes:

1) Cambissolo Háplico¹ – perfaz 8,7% da Surmis e encontra-se distribuído nos municípios de Alecrim, Barra do Guarita, Boa Vista do Buricá, Bom Progresso, Braga, Campo Novo, Catuípe, Chiapetta, Crissiumal, Derrubadas, Doutor Maurício Cardoso, Giruá, Horizontina, Humaitá, Independência, Miraguaí, Redentora, Santa Rosa, Santo Cristo, São José do Inhacorá, São Martinho, Sede Nova, Tenente Portela, Tiradentes do Sul, Três de Maio, Três Passos, Tucunduva, Tuparendi e Vista Gaúcha.

2) Plintossolo Argilúvico² – com 0,5% da regional, contempla os municípios de Alecrim, Barra do Guarita, Caibaté, Cerro Largo, Crissiumal, Derrubadas, Doutor Maurício Cardoso, Guarani das Missões, Porto Lucena, Porto Vera Cruz, Porto Xavier, Santo Ângelo, São Luiz Gonzaga, São Nicolau e Tiradentes Do Sul.

3) Gleissolo Háplico³ – compõe 0,5% da área de estudo, distribuído nos municípios de Alecrim, Crissiumal, Doutor Maurício Cardoso, Porto Lucena, Porto Xavier, Santo Antônio das Missões, São Nicolau e Tiradentes do Sul;

¹ Solos com argila de atividade alta e saturação por bases $\geq 50\%$ e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 180 g kg^{-1} a < 360 g kg^{-1} de solo, todos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (Dos Santos et al., 2018).

² Solos com saturação por bases $< 50\%$ na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA) (Dos Santos et al., 2018).

³ Solos com argila de atividade alta e saturação por bases $\geq 50\%$, ambas na maior parte dos horizontes B e/ou C (inclusive BA ou CA) dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (Dos Santos et al., 2018).

4) Latossolo Vermelho⁴ – contempla 63,3% da área na Surmis, não abrangendo apenas os municípios de Alecrim, Campinas das Missões, Porto Lucena, Porto Vera Cruz e Vista Gaúcha;

5) Nitossolo⁵ – ocupa 13,2% da Surmis, distribuído em *Bruno*, presente nos municípios de Alto Alegre, Campos Borges, Cruz Alta, Espumoso, Fortaleza dos Valos, Salto do Jacuí e Victor Graeff; e Vermelho, em Alecrim, Campina das Missões, Cândido Godói, Porto Lucena, Porto Vera Cruz, Redentora, Santa Rosa, Santo Cristo, Ajuricaba, Catuípe, Condor, Entre-Ijuís, Ijuí, Porto Xavier, Santo Ângelo, Santo Antônio das Missões, Santo Cristo, São Luiz Gonzaga e São Miguel das Missões.

6) Argissolo⁶ – perfaz 1,8% da área, dividido em *Bruno-acinzentado*, nos municípios de Espumoso e Salto do Jacuí; e Vermelho, em Campos Borges e Espumoso.

7) Neossolo Litólico⁷ – com 8,7% da Surmis, presente nos municípios de Ajuricaba, Caibaté, Campina das Missões, Cândido Godói, Cerro Largo, Condor, Entre-Ijuís, Guarani das Missões, Ibirubá, Panambi, Pejuçara, Porto Lucena, Porto Xavier, Salto do Jacuí, Santa Bárbara do Sul, Santo Ângelo, Santo Antônio das Missões, São Luiz Gonzaga, São Miguel das Missões e São Nicolau.

Hidrografia na Superintendência Regional das Missões

A região, conforme mostra a Figura 8, é bem provida de recursos hídricos como rios, arroios, barragens e represas. Entre os rios, os mais conhecidos são: o rio Uruguai, no limite entre o Rio Grande do Sul e a Argentina; o rio Piratinim, em segmento na porção sul (município de São Miguel das Missões); o rio Ijuí, na porção central da superintendência; o rio Jacuí, a leste; e os rios Buricá e Turvo, na porção norte da superintendência. Destacam-se ainda a barragem Passo Real, instalada no rio Jacuí para geração de energia hidroelétrica, e o salto do Yucumã, maior queda d'água longitudinal do planeta, com 1.800 m de extensão e quedas com até 12 m de altura (Sema, 2018).

⁴ Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (Dos Santos et al., 2018).

⁵ Solos constituídos por material mineral, com 350 g kg⁻¹ ou mais de argila, inclusive no horizonte A, que apresentam horizonte B nítico abaixo do horizonte A. O horizonte B nítico apresenta argila de atividade baixa ou atividade alta conjugada com caráter aluminico, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (Dos Santos et al., 2018).

⁶ Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter aluminico na maior parte do horizonte B (Dos Santos et al., 2018).

⁷ Solos com contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície, apresentando horizonte A ou hístico assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos grosseiros (por exemplo, cascalheira de quartzo) com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões). Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a nenhum tipo de horizonte B diagnóstico (Dos Santos et al., 2018).

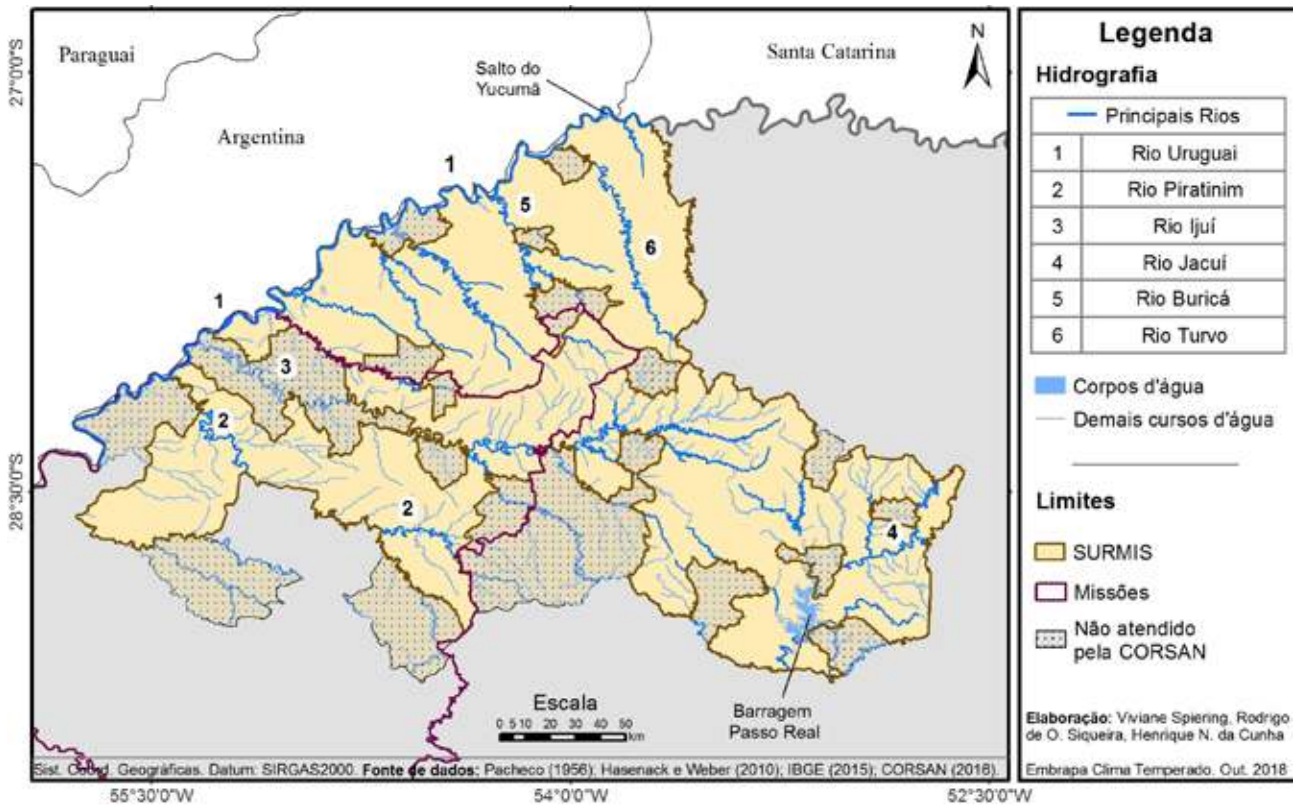


Figura 8. Hidrografia na Surmis (Corsan, 2016) e região fisiográfica das missões (Pacheco, 1956).

Unidades de Conservação

Parque Estadual do Turvo

Criado através do Decreto Estadual nº 2.312, de 11 de março de 1947, como Reserva Florestal, o Parque Estadual do Turvo foi uma das primeiras unidades de conservação instituídas no Rio Grande do Sul em 1954, através da Lei nº 2.440, de 02 de outubro de 1954, sendo a maior área protegida de proteção integral do estado (Sema, 2018) e uma das unidades de conservação de grande importância para a conservação da biodiversidade, representando o último reduto de espécies como a onça-pintada (*Panthera onca*), a anta (*Tapirus terrestris*) e o gavião-real (*Harpia harpyja*). Situa-se no município de Derrubadas, no extremo noroeste do Rio Grande do Sul. Por meio do Rio Uruguai, faz fronteira com a província argentina de *Misiones* e o estado de Santa Catarina (Figura 9).

Tipologias Vegetais

A região Noroeste do Rio Grande do Sul apresenta características dos domínios do Pampa e da Mata Atlântica. A Surmis abrange as regiões fisiográficas do Planalto Médio, Missões e Alto Uruguai, onde as unidades de vegetação classificam-se como Estepe, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual, havendo contatos entre essas tipologias vegetais (“áreas de tensão ecológica”) (IBGE, 2004; 2012a) (Figura 9).

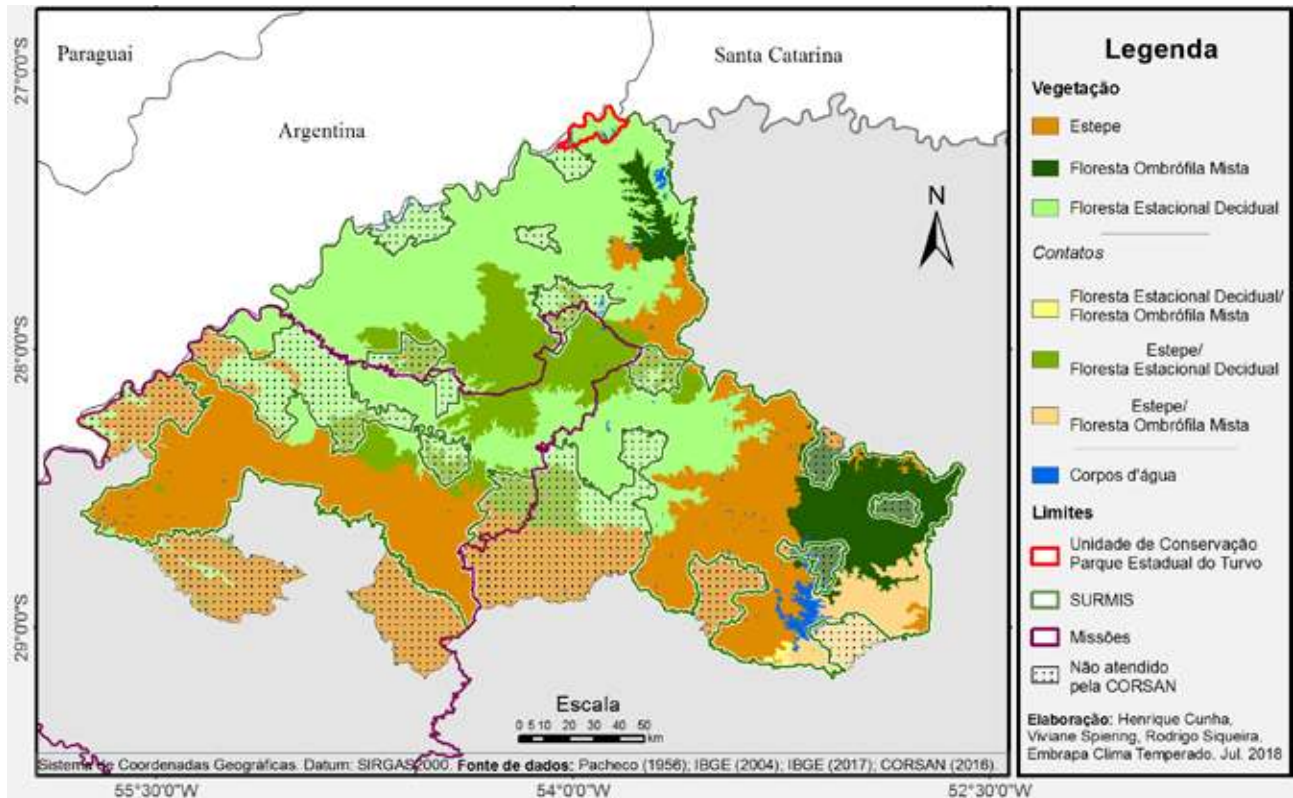


Figura 9. Unidades de Vegetação da Surmis.

Estepe

Compreende a vegetação campestre típica de terrenos planos a suave-ondulados, com predominância de espécies de gramíneas (Poaceae). Os campos abrangidos pela Surmis são descritos como campos de barba-de-bode por Hasenack et al. (2010), pois se caracterizam pelo domínio do capim-barba-de-bode (*Aristida jubata*) no estrato superior, preponderando no estrato inferior gramíneas rizomatosas, como a grama-missioneira (*Axonopus jesuiticus*) e leguminosas como o trevo (*Trifolium riograndense*) (Boldrini et al., 2010). Esses campos encontram-se profundamente alterados, pois sua ocorrência coincide com a região onde estão os solos melhor estruturados do Rio Grande do Sul, motivo pelo qual a vegetação original foi em grande parte convertida em áreas de produção agrícola, principalmente de grãos.

Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista, também denominada Floresta com Araucária, apresenta como característica principal a presença de *Araucaria angustifolia* (popularmente conhecida por araucária, pinheiro-do-paraná ou pinheiro-brasileiro) no estrato emergente (mais alto da floresta) e situa-se nas áreas de maiores altitudes do RS, na região chamada de Campos de Cima da Serra, no norte do estado, onde esse tipo de floresta ocorre na forma de capões. Ocorre em associações diversificadas, de acordo a localização e o contato com outras formações. Até onde se sabe, não existem estudos sobre composição e estrutura da Floresta Ombrófila Mista na região da Surmis, mas levantamentos relativamente próximos (e.g., Leyser et al. 2009; Pirolí; Nascimento, 2008) sugerem que as famílias mais ricas sejam Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae, Salicaceae e Sapindaceae, além de Rutaceae e Euphorbiaceae. O contato com a Floresta Estacional Decidual eleva a riqueza de espécies de

Fabaceae na composição, visto ser a formação onde a família é mais rica no estado (e.g., Jurinitz; Jarenkow, 2003, Molz et al. 2016).

Esse tipo de vegetação também sofreu drástica supressão, que a reduziu a fragmentos esparsos, os quais geralmente encontram-se alterados e empobrecidos em sua composição florística (Seger et al., 2005). Nas áreas de solos profundos, como as pertencentes aos municípios de Ibirubá, Selbach, Tapera, Não-Me-Toque e outros vizinhos, a Floresta Ombrófila Mista foi totalmente substituída pela agricultura (Teixeira et al. 1986).

Floresta Estacional Decidual

A Floresta Estacional Decidual caracteriza-se por possuir um estrato superior formado por espécies predominantemente caducifólias. No Rio Grande do Sul, as florestas estacionais deciduais ocupam a maior área entre as regiões fitoecológicas florestais (Cordeiro; Hasenack, 2009), estando distribuídas nas porções médias e superiores do vale do Rio Uruguai, na maior parte da vertente sul da Serra Geral e de diversas áreas dispersas pelas bacias dos Rios Ijuí, Jacuí e Ibicuí (Leite; Klein, 1990; Rio Grande do Sul, 2002).

Caracteriza-se por apresentar deciduidade foliar em mais de 50% das árvores em período climático crítico (Teixeira et al. 1986; IBGE, 2012a), ou seja, no inverno. Atualmente, essa formação florestal encontra-se fragmentada em manchas esparsas entre lavouras (Vaccaro; Longhi, 1995), de forma que os únicos blocos representativos de florestas contínuas na região localizam-se no Parque Estadual do Turvo (PET), na Terra Indígena Guarita (TIG) e na Terra Indígena Nonoai. Algumas espécies representativas na região são a grápia (*Apuleia leiocarpa*), a guajuvira (*Cordia americana*), a maria-preta (*Diatenopteryx sorbifolia*), a canela-de-veado (*Helietta apiculata*), o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), o alecrim (*Holocalyx balansae*) e o aguai (*Chrysophyllum gonocarpum*) (Vaccaro; Longhi, 1995).

Contatos

Considerados como áreas de tensão ou transição ecológica, os contatos são comunidades onde as floras de dois ou mais tipos de vegetação se interpenetram (Veloso et al., 1991). As fronteiras entre regiões fitogeográficas nem sempre são nítidas e, de modo geral, há uma gradual mudança fitofisionômica e florística evidenciada por encraves e ecótonos (Leite; Klein, 1990). Ecótonos são áreas de transição ambiental menos abruptas entre fitofisionomias semelhantes, havendo uma mescla desses tipos vegetacionais. Por outro lado, encraves são áreas situadas entre duas regiões ecológicas distintas, onde há uma “ilha” de um tipo de vegetação avançando sobre outro, o que torna mais fácil a distinção entre eles.

Seleção e descrição das espécies

Este guia reúne descrições de 26 espécies vegetais recomendadas para cortinamento em ETEs na região Noroeste do RS, das quais 21 são arbóreas nativas, duas arbóreas exóticas, uma herbácea exótica e dois bambus arborescentes. Foram consideradas espécies nativas aquelas de ocorrência natural somente nos limites da área de abrangência da Surmis (Figura 3), ao passo que as exóticas retratam aquelas de ocorrência natural em outros países ou outras regiões do Rio Grande do Sul e do Brasil. Para facilitar a consulta, as informações das espécies de importância direta na escolha para cortinamento constam de forma resumida no Anexo. Vale ressaltar, que, quando se trata das

“Restrições”, essas podem ser referir também a atributos desejáveis para alimentação, para uso medicinal, ou por exemplo no uso para madeira, os quais podem atrair as pessoas à entrada nas ETEs.

A seleção foi baseada em revisões bibliográficas e na observação de plantas em áreas verdes urbanas, como praças, jardins, parques e projetos paisagísticos. Ainda, de particular importância para essa finalidade, foi o levantamento das espécies de ocorrência espontânea no interior e no entorno de algumas das ETEs da Corsan da região, assim como daquelas plantadas para o cortinamento, com bom desenvolvimento. Boa parte das informações sobre as espécies foi obtida mediante avaliações e observações feitas em campo pelos autores na região das Missões. Informações locais relacionadas à época de floração e frutificação são relevantes, visto que aquelas disponibilizadas na literatura são, na maioria dos casos, oriundas de outras regiões.

A delimitação das famílias botânicas seguiu o Sistema de Classificação do *Angiosperm Phylogeny Group* (APG VI, 2016) e os nomes científicos e seus respectivos autores seguiram a lista de espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020, 2019) e a base de dados do *Missouri Botanical Garden* (Tropicos, 2019). Para os nomes populares, foram priorizados aqueles mais usuais no Rio Grande do Sul, principalmente no noroeste do estado.

Espécies arbóreas

As espécies arbóreas destinadas a compor os estratos superior e médio de projetos de cortinamento vegetal de ETEs da Corsan devem principalmente cumprir as funções de minimizar a incidência de ventos, atenuar odores indesejáveis, além de contribuir com aspectos estéticos e paisagísticos, reduzindo o impacto visual onde se localizam, geralmente em áreas urbanas ou periurbanas.

Foram considerados ainda aspectos ecológicos e silviculturais, afora as características arquitetônicas das plantas adultas, para o bom fechamento de copas e as funções de quebra-vento, retenção de odores e isolamento visual. Levou-se em conta também o rápido crescimento e a rusticidade, os quais favorecem o estabelecimento das plantas no campo, além da resistência a pragas e doenças, tolerância ao sol pleno e a solos pouco férteis, compactados, com excesso de umidade ou secos. Além disso, foram consideradas características que facilitam a produção de mudas, como a grande disponibilidade anual de sementes ou rebrotes e a elevada porcentagem de germinação das sementes, assim como a disponibilidade de mudas e sementes no mercado.

Em função da necessidade de se selecionar espécies do estrato superior com base no rápido crescimento, foram indicadas principalmente, para esse estrato, espécies exóticas, das quais há maior conhecimento sobre características silviculturais.

Foram indicadas majoritariamente espécies pertencentes à categoria sucessional das pioneiras, pois apresentam rusticidade e rápido crescimento. Adicionalmente, algumas das espécies nativas foram selecionadas por ser fonte de alimento e abrigo para a fauna, podendo assim cumprir um serviço ecossistêmico, em função da possibilidade de manter ou aumentar a diversidade biológica local. Por outro lado, foram evitadas espécies com frutos apreciados pelas pessoas, como por exemplo, a pitanga e o araçá, de forma a prevenir a entrada de pessoas nas ETEs, já que as cortinas devem servir como barreira física. Por fim, foram excluídas as espécies exóticas invasoras no estado do Rio Grande do Sul listadas na Portaria da Secretaria Estadual do Meio Ambiente n° 79, de 31 de outubro de 2013 (Sema, 2013).

Espécies herbáceas e arbóreas

Foram selecionadas para compor este guia três espécies da família Poaceae (gramíneas), eleitas com base em características de rápido crescimento e bom fechamento, formando barreiras funcionais num curto período de tempo. Essas espécies, principalmente o capim-elefante, podem ser usadas de forma temporária, até que outras espécies (arbustivas, arbóreas e arbóreas) possam atingir o porte necessário para a cumprir as funções esperadas em uma cortina vegetal.

Espécies Arbóreas Nativas

ACHATOCARPACEAE

Achatocarpus praecox Griseb.

Nome comum: quebra-machado (Figura 10)

Descrição botânica: árvores de altura entre 4 m e 15 m. Ramos delgados, inermes ou armados com espinhos lenhosos. Folhas alternas, inteiras elípticas a lanceoladas com ápice agudo e mucronado, margem lisa, consistência cartácea, levemente discolores, medindo até 10 cm de comprimento e 3 cm de largura; pecíolo canaliculado. Inflorescências em panículas axilares, flores pequenas, brancas. Frutos globosos, esbranquiçados, quase transparentes, com aproximadamente 0,5 cm de diâmetro.

Aspectos ecológicos: os frutos servem de alimento às aves, predominantemente Passeriformes, que se encarregam da dispersão das sementes.

Fenologia: há registros de floração para julho e agosto e de frutificação de janeiro a abril.

Ocorrência natural: registrada na Argentina, Paraguai e Brasil com ocorrência em todos os estados das regiões Sudeste (à exceção de Minas Gerais) e Sul, e em Mato Grosso do Sul (Sobral, 2015). No Rio Grande do Sul, está presente na floresta estacional do Alto Uruguai (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: não foram encontradas informações sobre produção e cultivo.

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: ocorre em regiões de chaco semiárido (Tálamo et al., 2015) e florestas estacionais (Sobral et al., 2006). Espécie considerada “vulnerável” (VU) na lista de plantas ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2014), pelo que se recomenda sua reprodução e cultivo. Indicada para compor o estrato baixo de cortinas vegetais.

Restrições: espécie ameaçada e ainda pouco conhecida. Faltam informações sobre ecologia, cultivo e outros aspectos.

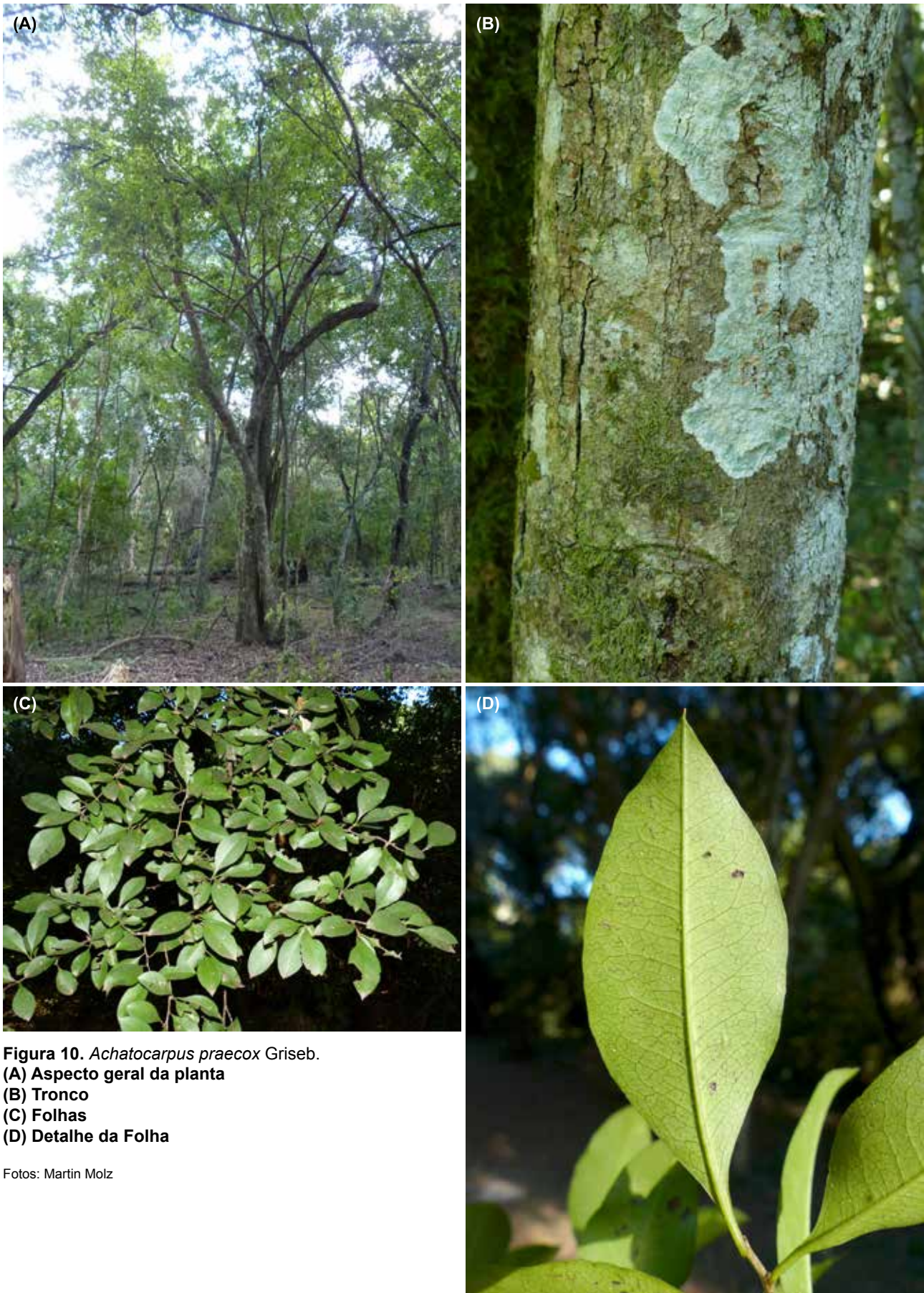


Figura 10. *Achatocarpus praecox* Griseb.
(A) Aspecto geral da planta
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Detalhe da Folha

Fotos: Martin Molz

ANACARDIACEAE

Myracrodruon balansae (Engl.) Santin

Nome comum: pau-ferro (Figura 11)

Descrição botânica: árvore de médio a grande porte, atingindo de 11 m a 25 m de altura quando adulta. Espécie caducifólia, de tronco reto, algumas vezes levemente tortuoso. Casca cinza-escura, áspera, dura e profundamente sulcada. A copa da árvore é aberta e bastante irregular, apresentando ramificação racemosa. Folhas alternas, compostas, imparipinadas com folíolos opostos, lanceolados. Inflorescências em panículas, as flores amarelo-esverdeadas. Fruto do tipo drupa.

Aspectos ecológicos: frequente na vegetação pioneira e secundária em áreas de solos basálticos rasos nas Missões, onde cresce como espécie dominante ou formando bosques homogêneos. A polinização é feita por abelhas e diversos insetos pequenos e a dispersão se dá pelo vento (Carvalho, 2008).

Fenologia: no Rio Grande do Sul, a floração ocorre entre novembro e janeiro (Carvalho, 2003), eventualmente em fevereiro. A frutificação ocorre de janeiro a março.

Ocorrência natural: ocorre no norte da Argentina, Brasil e sul do Paraguai (Backes; Irgang, 2002; Carvalho, 2003). No Brasil, ocorre apenas no Rio Grande do Sul, na região das Missões (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: as mudas são feitas a partir da sementeira, preferencialmente em sementeiras para posterior transferência para sacos plásticos. As mudas atingem tamanho ideal para plantio aproximadamente nove meses após a sementeira (Carvalho, 2003).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: espécie tolerante a baixas temperaturas. Brota da touça após corte (Carvalho, 2003). Cresce bem em áreas rochosas, de solo pobre, dando suporte para que outras espécies vegetais e animais sobrevivam (Backes; Irgang, 2002). Indicada para compor o estrato médio ou alto de cortinas vegetais. Considerada “em perigo” (EN) na lista de plantas ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2014).

Restrições: o crescimento é considerado lento (Lorenzi, 2009). Perde folhas durante um período do ano (Carvalho, 2003).



Figura 11. *Myracrodruon balansae* (Engl.) Santin
(A) Aspecto geral da planta
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Inflorescências

Fotos: Martin Molz

ANACARDIACEAE

Schinus terebinthifolia March.

Nomes comuns: aroeira-vermelha, aroeira-mansa, aroeira-da-praia, pimenta-rosa (Figura 12)

Descrição botânica: árvore de pequeno a médio porte e formato variado, geralmente com copa globosa. Casca externa cinza-escura, grossa, com fissuras longitudinais. Folhas alternas, compostas, imparipinadas e com a ráquis alada. Folíolos sésseis, glabros ou pilosos, discolors, com margem serrada a lisa, com até 5 cm de comprimento por 3 cm de largura. Inflorescência do tipo panícula, axilar ou terminal. Flores pequenas, pentâmeras, branco-amareladas a branco-esverdeadas. Os frutos são pequenas drupas vermelhas com até 0,5 cm de diâmetro.

Aspectos ecológicos: pioneira e heliófita, ocorre em diversos tipos de solos, desde pouco a muito férteis, arenosos a argilosos, bem drenados a mal drenados (Carvalho, 2003). A floração atrai grande número de insetos, notavelmente abelhas nativas (Apidae: Meliponinae) e europeia (*Apis mellifera*), e outros himenópteros como vespas (Vespidae) e mamangavas (Apidae: Apinae: Bombini). Seus frutos são avidamente consumidos por aves (Sanhotene, 1985), principalmente Passeriformes, que se encarregam da dispersão das sementes.

Fenologia: floresce principalmente entre fevereiro e março e frutifica entre abril e junho, havendo plantas que florescem e frutificam em períodos distintos ou com dois picos de floração por ano (Cesário; Gaglianone, 2008).

Ocorrência natural: Argentina, Paraguai, Uruguai, e Brasil, desde o Nordeste até o Rio Grande do Sul (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: reprodução por sementes e por estacas (Gomes et al., 2013), com rebrotes de ramos e raízes. Como a espécie é funcionalmente dioica (Cesário; Gaglianone, 2008), há plantas que florescem e não frutificam, tratando-se de indivíduos masculinos. Os frutos devem ser colhidos diretamente na árvore quando atingirem a coloração vermelha, e as sementes podem ser extraídas através de esfregação manual dos frutos, que podem também ser semeados diretamente (Lorenzi, 1992). A viabilidade em armazenamento é superior a oito meses e a taxa de germinação varia de 50% a 80% (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2003).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: seu crescimento rápido no campo, podendo ultrapassar os 4,5 m em dois anos (Lorenzi, 1992), e sua versatilidade para vegetar sob diferentes condições edáficas a tornam indicada para uso em cortinamento compondo o estrato médio. É uma espécie amplamente difundida na arborização urbana de municípios do sul do RS.

Restrições: Pode causar reações alérgicas em algumas pessoas sensíveis, porém em menor grau que outras aroeiras (*Lithraea* spp.) (Backes; Irgang, 2002).



Figura 12. *Schinus terebinthifolia* March.

(A) Aspecto geral da planta (B) Tronco (C) Folha (D) Floração (E) Frutos Maduros

Fotos: (A) (B) (D) Gustavo Gomes. (C) (E) Thales C. de Freitas.

APOCYNACEAE

Tabernaemontana catharinensis A.DC.

Nomes comuns: cobraína, jasmim-catavento (Figura 13)

Descrição botânica: árvore de pequeno a médio porte com até 14 m de altura, fuste médio, copa globosa e esparsa de folhagem semidecídua. Tronco irregular, casca corticosa, tornando-se sulcada com o tempo. Folhas opostas cruzadas, simples, cartáceas, medindo até 20 cm de comprimento e 6 cm de largura. Inflorescências terminais contendo flores brancas, lembrando um cata-vento, com perfume característico. Frutos deiscentes com várias sementes pretas envolvidas em arilo de coloração alaranjada.

Aspectos ecológicos: espécie pioneira com bom desenvolvimento em pleno sol (Lorenzi, 2009). Seus frutos são apreciados por aves (Backes; Irgang, 2004), que podem atuar como dispersores das sementes.

Fenologia: floresce de setembro a dezembro e frutifica de abril a julho

Ocorrência natural: Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai e no Sudeste e Sul do Brasil, onde ocorre nas florestas do Alto Uruguai e Atlântica (Sobral et al., 2006), bem como nas florestas da encosta meridional da Serra Geral, e nas regiões da Campanha e Missões. Há registros também para Mato Grosso do Sul e para boa parte do Nordeste do Brasil (Koch et al. 2015).

Produção de mudas: as sementes, depois de secas, devem ser semeadas e cobertas com fina camada de substrato em canteiros pouco sombreados. A plântula emerge aproximadamente 50 dias após a semeadura (Lorenzi, 2009).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: árvore ornamental de crescimento rápido e com altas taxas de germinação (Lorenzi, 2009). Indicada para compor o estrato baixo e médio de cortinas.

Restrições: necessita de bastante exposição à luz solar (heliófita) (Lorenzi, 2009). Produz látex.



Figura 13. *Tabernaemontana catharinensis* A. DC.

(A) Aspecto geral da planta (B) Tronco (C) Folhas (D) Frutos Maduros (E) Flores

Fotos: (A) (B) (C) (D) Gustavo Gomes. (E) Günter Beskow.

BIGNONIACEAE

Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos

Nome comum: ipê-roxo (Figura 14)

Descrição botânica: árvore de grande porte, emergente, caducifolia, com altura entre 20 m e 35 m e copa ampla, porém esparsa. Tronco reto ou levemente tortuoso com fuste longo e casca áspera de cor acinzentada com profundas fissuras longitudinais. Folhas opostas, membranáceas, compostas digitadas com folíolos ovados a largo-elípticos medindo até 8 cm de comprimento e 4 cm de largura, a margem serrada. Flores cor-de-rosa em panículas terminais congestas. Frutos longas cápsulas cilíndricas com sementes membranáceas aladas.

Aspectos ecológicos: espécie heliófila e secundária inicial. Ocorre naturalmente em diversos tipos de solos (Carvalho, 2003).

Fenologia: no Rio Grande do Sul, a floração ocorre de julho a setembro, variando a cada ano.

Ocorrência natural: ocorre de forma natural na Argentina e Paraguai (Carvalho, 2003). No Brasil, há registro da espécie nas regiões Nordeste (Bahia, Ceará e Pernambuco), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Sudeste e Sul (Lohmann, 2015). No Rio Grande do Sul, ocorre na floresta do Alto Uruguai e na Depressão Central (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: o plantio das sementes deve ocorrer logo após serem coletadas. A profundidade de semeadura deve ser rasa e em solo rico em matéria orgânica. A emergência da plântula ocorre com aproximadamente 12 dias. O plantio das mudas em campo deve ocorrer quando atingirem quatro meses (Lorenzi, 2009).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: a espécie é indicada para reflorestamento e recomposição de áreas degradadas inclusive em áreas de preservação permanente (Lorenzi, 2009). É uma espécie muito utilizada no paisagismo urbano, pois na época de floração destaca-se pela beleza de sua copa (Carvalho, 2003). Indicada para compor o estrato médio ou alto de projetos de cortinamentos vegetais estratificados e diversos. Deve estar associada a espécie(s) de folhagem perene na cortina, para compensar sua perda de folhas no inverno.

Restrições: não sobrevive em áreas que sofrem com alagamentos frequentes (Carvalho, 2003). Crescimento em campo ocorre de forma moderada (Lorenzi, 2009). Perde suas folhas durante um período do ano (Backes; Irgang, 2002).



BORAGINACEAE

Cordia americana (L.) Gottshling & J.E.Mill.

Nome comum: guajuvira (Figura 15)

Descrição botânica: árvore de grande porte, geralmente com tronco reto, apresentando caneluras na base. Fora de florestas, ramificações ao redor da base são comuns. Apresenta tronco de coloração acinzentada e fissurado longitudinalmente. Folhas alternas, simples, subcoriáceas, levemente serradas do meio para o ápice e agrupadas nas extremidades dos ramos. Flores de coloração branca, hermafroditas e reunidas em panículas terminais. Fruto drupoide (núcula), com ápice agudo e cálice persistente com cinco sépalas que formam uma hélice.

Aspectos ecológicos: espécie pioneira, heliófita, que pode ocupar rapidamente áreas de vegetação secundária ou degradadas (Backes; Irgang, 2002; Gomes et al., 2013), permanecendo nos estágios mais avançados da sucessão secundária (Gomes et al., 2013). Suas flores são melíferas e polinizadas principalmente por abelhas e outros insetos. Suas sementes são dispersas pelo vento.

Fenologia: floresce nos meses de setembro e outubro, e frutifica de novembro a dezembro (Gomes et al. 2013).

Ocorrência natural: Argentina, Paraguai e Brasil (Sobral et al., 2006), do Mato Grosso do Sul e São Paulo ao Rio Grande do Sul (Stapf, 2015).

Produção de mudas: multiplica-se por sementes e estacas (Carvalho, 2003). Recomenda-se coletar as sementes quando ocorrer a mudança de coloração do verde para o marrom-claro e separar as membranas que rodeiam as sementes. Podem ser semeadas em canteiros e posteriormente repicadas ou diretamente em recipientes individuais (Gomes et al., 2013). A viabilidade das sementes é inferior a 30 dias (Carvalho, 2003; Longhi et al., 1984), mas sua taxa de germinação é geralmente alta.

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: indicada para compor o estrato alto, é rústica e com copa densa e fechada. Sua brotação verde-claro na primavera lhe dá um aspecto contrastante na paisagem.

Restrições: sem restrições.



Figura 15. *Cordia americana* (L.) Gottshling & J.S.Mill.

(A) Aspecto geral da planta

(B) Tronco

(C) Folha

(D) Inflorescências

(E) Frutos e sementes

Fotos: Gustavo Gomes

BORAGINACEAE

Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.

Nome comum: louro-pardo (Figura 16)

Descrição botânica: espécie de grande porte, até 35 m de altura com fuste longo e retilíneo. Copa estreita, irregular e relativamente densa. Casca acinzentada com fissuras longitudinais. Folhas alternas, simples, obovadas, elípticas ou largo-elípticas, discolores (parte superior verde-escura e inferior acinzentada), caducas, com borda lisa, até 14 cm de comprimento por 7 cm de largura. Inflorescências panículas terminais; flores pentâmeras, brancas. Fruto drupoide (núcula).

Aspectos ecológicos: planta pioneira, pouco exigente quanto às condições ambientais e com boa propagação em vegetação secundária (Barbieri; Heiden, 2009). Sua polinização é feita principalmente por borboletas e abelhas (Backes; Irgang, 2002).

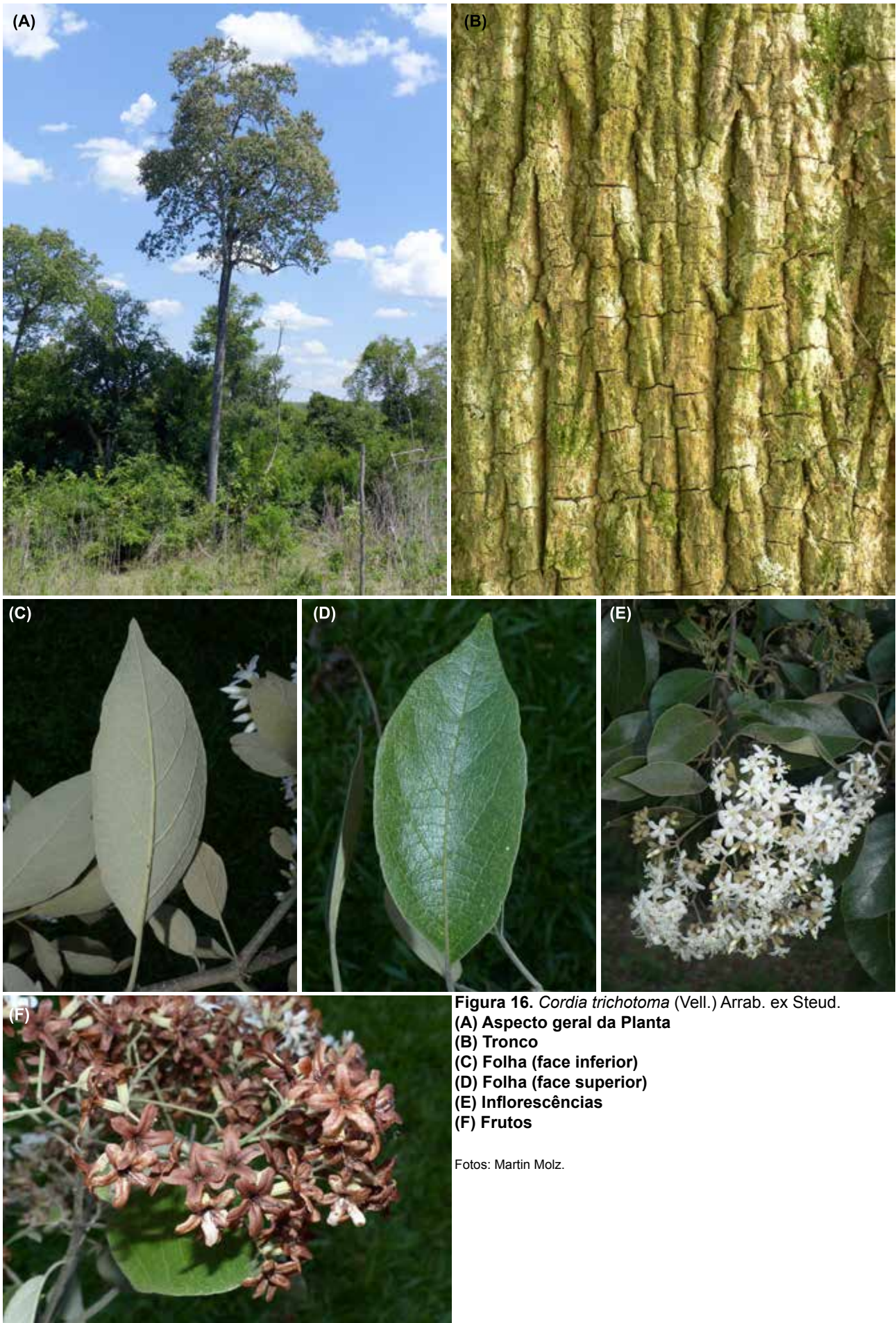
Fenologia: floresce entre os meses de fevereiro e abril (Backes; Irgang, 2002) e frutifica de fevereiro a julho.

Ocorrência natural: ocorre no norte da Argentina, sul da Bolívia, parte oriental do Paraguai e no Brasil, desde o Nordeste até o Sul (Backes; Irgang, 2002). No Rio Grande do Sul, se distribui por toda metade norte (Sobral et al., 2006), com exceção da floresta com araucária.

Produção de mudas: as sementes devem ser plantadas logo após a colheita, pois perdem seu poder germinativo de um ano para outro (Longhi, 1995). A semeadura deve ocorrer entre setembro e outubro, e as mudas devem ser transplantadas quando atingirem no mínimo 30 cm de altura (Backes; Irgang, 2002).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: é uma espécie pouco exigente em relação ao solo (Lorenzi, 2014). Importante para regenerar áreas degradadas (Backes; Irgang, 2002). Indicada para plantio em consórcios, pois concorre pouco com as espécies vizinhas (Longhi, 1995) e se estabelece facilmente em áreas em processo de regeneração, tornando o meio ideal para o estabelecimento de espécies mais exigentes (Barbieri; Heiden, 2009). Ideal para compor o estrato alto de cortinas vegetais.

Restrições: não tolera umidade em excesso (Lorenzi, 2014). Deve ser plantado em canteiros semissombreados. A madeira do louro-pardo é uma das mais valorizadas no mercado (Backes; Irgang, 2002).



ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum deciduum A.St.-Hil.

Nome comum: cocão (Figura 17)

Descrição botânica: árvore de médio porte, copa densa, tronco cilíndrico. Casca rugosa, levemente fendida longitudinalmente. Folhas alternas, simples, decíduas, glabras em ambas as faces. Flores de coloração branca, dispostas ao longo do ramo em fascículos axilares. Frutos do tipo drupa, glabros e de coloração vermelho-alaranjada brilhante quando maduros, contendo uma única semente clara.

Aspectos ecológicos: espécie pioneira, heliófita ou de meia sombra, seletiva higrófila (Lorenzi, 2009). Ocorre em capoeiras, principalmente em solo úmido, desde locais ensolarados até o interior de matas (Barbieri; Heiden, 2009). Suas flores são melíferas. Produz grande quantidade de frutos, que são consumidos por várias espécies de aves que dispersam suas sementes (Lorenzi, 2009).

Fenologia: floresce de agosto a outubro e frutifica de outubro a janeiro (Lorenzi, 2009).

Ocorrência natural: Argentina, Paraguai, Peru e Brasil, do Piauí ao Rio Grande do Sul, onde ocorre em todas as formações florestais, com exceção da Floresta Ombrófila Densa (floresta atlântica do Litoral Norte) (Sobral et al. 2006).

Produção de mudas: reprodução por sementes. Os frutos devem ser colhidos diretamente na árvore quando atingirem a coloração vermelho-alaranjada, indicando sua maturação. Recomenda-se reunir os frutos para acelerar a maturação e a separação entre polpa e sementes. A germinação das sementes geralmente é baixa e a emergência ocorre de 4 a 6 semanas. Não há necessidade de tratamentos pré-germinativos (Lorenzi, 2009).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: espécie de aspecto ornamental, com copa densa e alongada. É indicada para uso em estrato médio de cortinas vegetais.

Restrições: os frutos são tóxicos para ovinos, podendo causar a morte dos animais (Colodel et al., 2004). A espécie é caducifólia e de crescimento lento.

(A)



Figura 17. *Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil.

(A) Aspecto geral da Planta

(B) Tronco

(C) Flores

(D) Frutos

Fotos: Martin Molz.

FABACEAE

Ateleia glazioveana Baill.

Nome comum: timbó (Figura 18)

Descrição botânica: árvore caducifólia de médio porte, de 10 m a 20 m de altura. Copa pequena, alongada e com fuste de até 10 m de comprimento. Tronco reto ou tortuoso, com casca irregular e presença de lenticelas. Possui folhas alternas, compostas, imparipenadas, de 20 cm a 40 cm de comprimento. Folíolos alternos, lanceolados com até 7 cm de comprimento, discolorés e com a nervura principal visível. Suas flores são branco-amareladas, reunidas em inflorescências terminais, com até 15 cm de comprimento. Frutos do tipo sâmara com uma semente alada.

Aspectos ecológicos: No oeste do Rio Grande do Sul é a espécie pioneira mais importante para a expansão das florestas (Backes; Irgang, 2002). Pode formar povoamentos densos chamados de timbozais (Carvalho, 2003). Ocorre em vários tipos de solos, geralmente em locais pedregosos e de pouca profundidade (Backes; Irgang, 2002). Seus frutos são dispersos pelo vento (Longhi, 1995). Suas flores são melíferas (Carvalho, 2003).

Fenologia: floresce de outubro a janeiro e frutifica de março a julho (Backes; Irgang, 2002).

Ocorrência natural: ocorre desde o México até a Argentina. No Rio Grande do Sul, ocorre nas florestas do Alto Uruguai e nas florestas secundárias e capões do Planalto Médio (Sobral et al., 2006), assim como nas Missões e parte da Depressão Central.

Produção de mudas: pode ser multiplicada por sementes, estacas de ramos e brotações de raízes (Backes; Irgang, 2002). Seu poder germinativo é alto e atinge porte adequado para plantio 4 meses após a semeadura (Carvalho, 2003). Não apresenta dormência, contudo, recomenda-se imersão em água fria por 24 a 48 horas para acelerar a germinação (Longhi et al., 1984)

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: espécie indicada para uso em estrato médio de cortinas vegetais. Possui crescimento lento a moderado. O timbó não sofre o ataque de formigas cortadeiras (Carvalho, 2003). Não é recomendado para solos úmidos e mal drenados.

Restrições: a ingestão das folhas causa aborto e morte em bovinos (Gava et al., 1997), ovinos, equinos e provavelmente caprinos (Carvalho, 2003). Espécie que perde as folhas no período do inverno.



Figura 18. *Ateleia glazioviana* Baill.
(A) Aspecto geral da Planta
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Frutos

Fotos: Martin Molz.

FABACEAE

Calliandra foliolosa Benth.

Nomes comuns: quebra-foice, topete-de-cardeal, caliandra (Figura 19)

Descrição botânica: árvore de pequeno porte, podendo atingir até 7 m. Possui caule curto e ramificado desde a base, com uma copa alongada. Folhas alternas, compostas e bipinadas. Ramos mais novos, pecíolos e pedúnculos revestidos por densa pubescência sedosa. Pinas com foliólulos justos entre si e de coloração verde-clara. Flores muito vistosas reunidas em capítulos axilares e solitários. Estames de tonalidade branca na base e rosados no ápice. Os frutos são legumes pubescentes com cerca de 10 cm de comprimento por 0,6 cm de largura, eretos quando fechados e curvos quando abertos.

Aspectos ecológicos: espécie secundária inicial, bastante adaptada a solos rasos e rochosos. Pode ser frequente no noroeste do RS. Floração visitada por abelhas melíferas.

Fenologia: floresce de setembro a março. Frutificação a partir de dezembro (Marchiori, 1997).

Ocorrência natural: Paraguai, Argentina e Brasil, desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, onde ocorre no Alto Uruguai, Missões, Planalto Médio e Encosta Superior do Nordeste (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: multiplica-se através de sementes. Para produção de mudas, os legumes devem ser colhidos quando estiverem com coloração marrom e antes de completarem a abertura. Deve-se deixar no sol para abertura e coleta das sementes.

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: indicada para compor o estrato baixo. Possui grande potencial ornamental devido à floração abundante e vistosa (Marchiori, 1997). Rústica, adapta-se a diferentes paisagens (Calil et al., 2007).

Restrições: não há limitações quanto a seu uso em cortinas vegetais.



Fotos: Martin Molz.

FABACEAE

Holocalyx balansae Micheli

Nome comum: alecrim (Figura 20)

Descrição botânica: árvore perenifólia de grande porte, atingindo até 25 m de altura. Possui copa densa com tronco irregular, acanalado em indivíduos antigos. Sua casca tem coloração cinza, é áspera e se descasca irregularmente. Folhas alternas, compostas, paripenadas, de tonalidade verde-escura com folíolos oblongos. Flores amareladas dispostas em racemos axilares curtos. Possui frutos do tipo drupa, de coloração amarelada quando maduros.

Aspectos ecológicos: espécie hermafrodita característica nos estágios sucessionais mais avançados. Seus frutos servem de alimento para várias espécies de animais, como veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), anta (*Tapirus terrestris*) e o periquito-maitaca (*Pious* sp.), que dispersam suas sementes (Carvalho, 2003; Backes; Irgang, 2002). As flores são polinizadas por abelhas e outros insetos. Ocorre em solos férteis e profundos e não tolera locais encharcados (Carvalho, 2003).

Fenologia: pode florescer mais de uma vez por ano, mas com maior intensidade nos meses de outubro a novembro, e a maturação dos frutos ocorre principalmente de janeiro a fevereiro (Lorenzi, 2009).

Ocorrência natural: Argentina, Paraguai, Brasil, de São Paulo ao Rio Grande do Sul, onde é característica na Floresta Estacional do Alto Uruguai (Sobral et al., 2006), ocorrendo também nas Missões e no extremo oeste da Depressão Central.

Produção de mudas: suas sementes possuem curta viabilidade, sendo recomendada a semeadura direta em recipientes individuais logo após a colheita dos frutos (Backes; Irgang, 2002). É lento o desenvolvimento das mudas, as quais atingem tamanho adequado para plantio em campo cerca de 9 meses após a semeadura (Carvalho, 2003).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: espécie indicada para uso em estrato alto de cortinas vegetais. Possui crescimento lento com copa larga, arredondada e compacta. Deve ser consorciada com outras espécies, pois não tolera sol direto nos primeiros estágios de desenvolvimento da muda (Backes; Irgang, 2002).

Restrições: a ingestão das folhas é tóxica para bovinos (Carvalho, 2003).



Figura 20. *Holocalyx balansae* Micheli.
(A) Aspecto geral da Planta
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Frutos

Fotos: Martin Molz.

FABACEAE

Inga marginata Willd.

Nome comum: ingá-feijão (Figura 21)

Descrição botânica: árvores perenifólias de porte mediano, atingindo até 13 m de altura, podendo excepcionalmente chegar a 20 m. Copa densa e globosa. Fuste curto e revestido por ritidoma liso e lenticelado. Folhas alternas, compostas paripinadas, de 10 cm a 30 cm de comprimento e ráquis estreitamente alada, composta por um a três pares de folíolos lanceolados de base assimétrica, com 3 cm a 12 cm de comprimento por 1 cm a 4 cm de largura. As folhas apresentam uma glândula entre cada par de folíolos. Flores brancas, vistosas e perfumadas, dispostas em espigas axilares. Frutos do tipo legume, amarelos quando maduros. Sementes envoltas em polpa branca.

Aspectos ecológicos: espécie heliófita, pioneira (Lorenzi, 2013) a secundária inicial (Longhi, 1995; Durigan; Nogueira, 1990), comum em matas ciliares, florestas secundárias e ambientes degradados. Ocorre naturalmente em vários tipos de solos, suportando solos ácidos, arenosos e mal drenados (Carvalho, 2006). Sua floração é melífera e a polinização feita principalmente por abelhas-europeias (*Apis melifera*), mariposas e beija-flores (Morellato, 1991). Os frutos servem de alimento para diversas espécies da fauna, notavelmente aves, morcegos, macacos e peixes (Backes; Irgang, 2002; Carvalho, 2006), que se encarregam da dispersão das sementes. Podem também ser dispersadas por hidrocoria (pela água).

Fenologia: floresce entre dezembro e fevereiro e frutifica de março a maio.

Ocorrência natural: América Central e do Sul, até o Sul do Brasil (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: as vagens devem ser colhidas quando atingirem coloração verde-amarelada, que denota sua maturação. A semeadura deve ser imediata, pois não toleram armazenamento (sementes recalcitrantes). A germinação é alta e ocorre em aproximadamente 15 dias (Marchiori, 1997; Backes; Irgang, 2002,). Exige cuidado com as raízes na repicagem (Marchiori, 1997).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: recomendada para reflorestamento de margens de reservatórios e cursos d'água (Longhi, 1995), assim como para cortinas de uma a três ou mais fileiras (Johnson; Tarima, 1995). Indicada para readubação de solos poucos férteis e erodidos (Longhi, 1995), essa espécie de crescimento rápido se adapta a diferentes ambientes e deve ser usada para compor o estrato médio de cortinas vegetais. Sua copa globosa, densa, fechada e perene a torna extremamente indicada para tal função.

Restrições: algumas pessoas consomem seus frutos, embora não seja uma fruta nativa das mais apreciadas e procuradas.



Figura 21. *Inga marginata* Willd.
(A) Aspecto geral da Planta
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Floração
(E) Frutos (legume)

Fotos: (A) (B) (C) (E) Gustavo Gomes. (D) Renata Lucas

FABACEAE

Inga vera Willd.

Nome comum: ingá-banana (Figura 22)

Descrição botânica: árvore de porte médio, podendo atingir até 21 m de altura. Tronco geralmente curto e tortuoso, revestido por casca lenticelada de coloração cinza claro. Copa globosa com folhagem verde-escura e perene. Folhas alternas, compostas, paripinadas, com cinco a seis pares de folíolos, pilosas e com a ráquis alada. Flores com numerosos estames, dispostas em espigas axilares reduzidas, inicialmente brancas e depois adquirindo tonalidade amarelada com o passar do tempo. Fruto do tipo legume (vagens), engrossado e hirtelo, inicialmente verdes, mas amarelos quando maduros.

Aspectos ecológicos: espécie heliófita pioneira, seletiva higrófila, de rápido crescimento, muito comum em planícies aluviais e margens de cursos d'água, chegando a ser dominante nesses ambientes (Backes; Irgang, 2002; Muñoz et al., 2005; Piedrabuena, 2007). Prefere solos úmidos e brejosos (Reitz et al., 1983; Lorenzi, 1992), mas também vegeta em solos de baixa fertilidade e bem drenados (Sanhotene, 1985). Ocorre em formações secundárias (Carvalho, 2008; Lorenzi, 1992), sendo o ingá mais comum no Rio Grande do Sul (Marchiori, 1997). Suas flores nectaríferas são procuradas por insetos, especialmente abelhas. Seus frutos servem de alimento a espécies animais, principalmente aves e peixes (Sanhotene, 1985; Carvalho, 2008).

Fenologia: no sul do RS, floresce de outubro a março e frutifica entre março a maio.

Ocorrência natural: ocorre desde a América Central até o Uruguai. No Rio Grande do Sul, ocorre em todas as formações florestais (Sobral et al., 2006), com exceção da região sudoeste do estado e Campos de Cima da Serra.

Produção de mudas: coletar os legumes diretamente na árvore quando ficarem amarelos, ou recolhê-los no chão ao iniciarem a queda espontânea (não se abrem na planta). Em seguida, devem ser abertos manualmente. A polpa mucilaginosa que envolve as sementes não precisa ser retirada. A semeadura deve ser realizada logo após a colheita, pois a viabilidade é curta, não ultrapassando 15 dias (Lorenzi, 1992). Germinam em poucos dias. Mudas com até 10-15 cm de altura toleram repicagem (Sanhotene, 1985).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: usada em reflorestamento de reservatórios de água (Reitz et al., 1983; Carvalho, 2008; Lorenzi, 1992). Sanhotene (1985) enaltece seu bom fechamento de copa e a sombra produzida. Ideal para o estrato médio de cortinas estratificadas.

Restrições: da mesma forma que *I. marginata* (ingá-feijão), seus frutos são consumidos por algumas pessoas, ainda que não seja uma das frutíferas nativas mais apreciadas no Rio Grande do Sul.

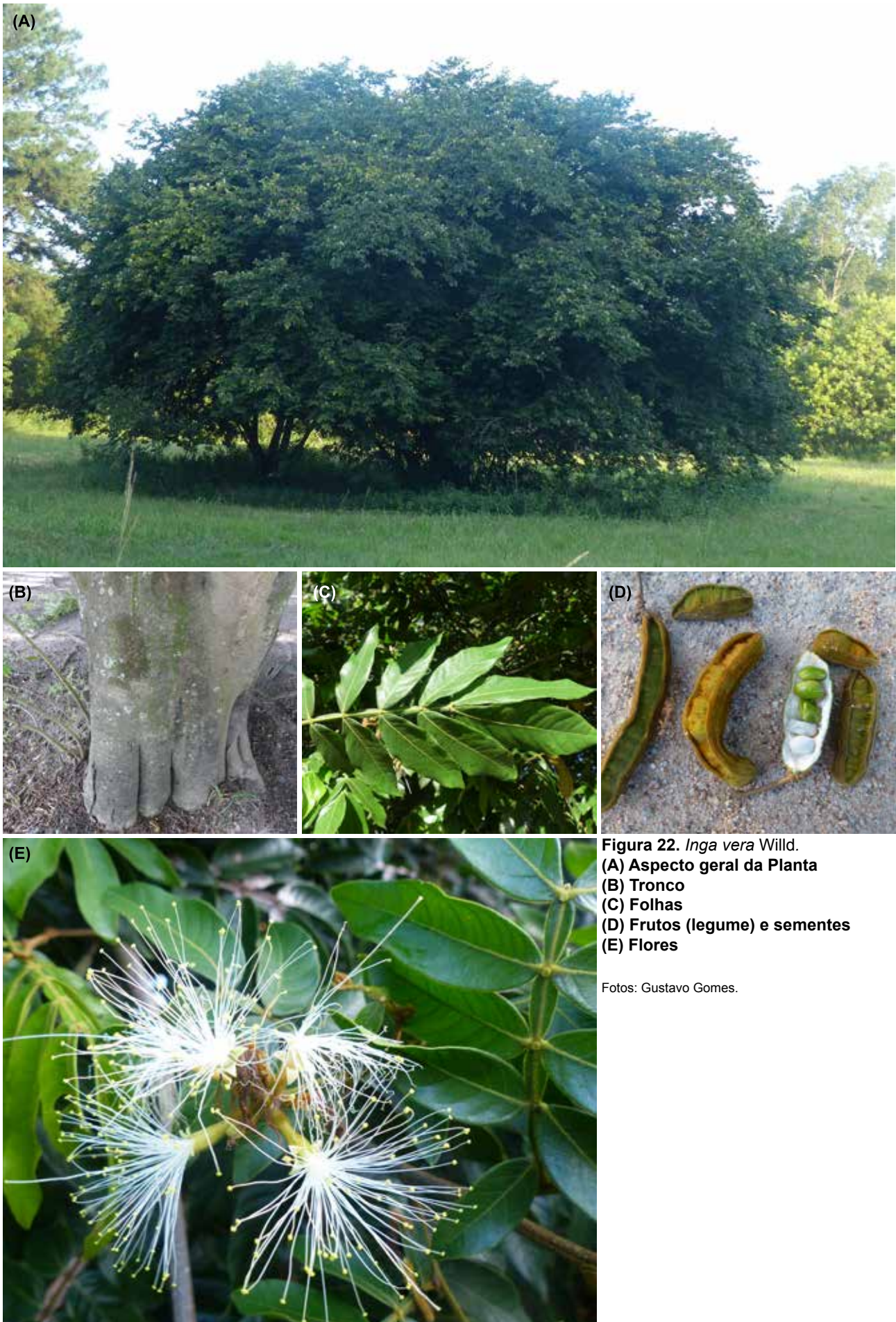


Figura 22. *Inga vera* Willd.
(A) Aspecto geral da Planta
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Frutos (legume) e sementes
(E) Flores

Fotos: Gustavo Gomes.

FABACEAE

Machaerium stipitatum Vogel.

Nome comum: farinha-seca (Figura 23)

Descrição botânica: árvore de médio porte, perenifólia. Seu tronco geralmente é tortuoso, sulcado longitudinalmente. A casca externa é áspera, escamosa e de coloração pardo-acinzentada. Folhas alterno-espiraladas, compostas e imparipinadas. Os folíolos são glabros, alternos e membranáceos. As inflorescências apresentam-se em panículas terminais e axilares com flores brancas pequenas, zigomorfas, diclamídeas com corola dialipétala. Os frutos são sâmaras falciformes glabras.

Aspectos ecológicos: pioneira, ocorre em solos férteis, principalmente em formações secundárias, sendo menos frequente no interior de floresta antiga (Lorenzi, 2009). É uma espécie semidecídua e heliófita (Carvalho, 2003), com dispersão anemocórica.

Fenologia: a floração ocorre nos meses de fevereiro a abril e a maturação dos frutos ocorre de junho a julho (Carvalho, 2003).

Ocorrência natural: Argentina, Paraguai e Brasil, da Bahia ao Rio Grande do Sul, onde ocorre nas florestas da metade norte do estado e na Encosta do Sudeste (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: os frutos devem ser colhidos quando iniciarem a queda espontânea e semeados em embalagens individuais. O desenvolvimento das mudas é moderado.

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: árvore de aspecto ornamental, indicada para uso em estrato médio de cortinas vegetais. Tolerância a baixas temperaturas

Restrições: sem restrições.



FABACEAE

Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.

Nome comum: canafístula (Figura 24)

Descrição botânica: árvore de grande porte com até 35 m, caducifólia com tronco cilíndrico. A casca externa apresenta ritidoma escamoso marrom-escuro. Em plantas adultas, a casca se desprende em placas retangulares. Apresenta folhas alternas, compostas e bipinadas. Foliólulos sésseis, ovalados e opostos. As flores são amarelas e dispostas em panículas terminais com tomentosidade ferrugínea. Frutos do tipo sâmara, deiscentes, lanceolados e achatados.

Aspectos ecológicos: planta secundária inicial (Durigan; Nogueira, 1990), mas com característica de pioneira (Marchiori, 1997; Carvalho, 2003). Heliófita, podendo ocorrer tanto no interior da floresta avançada como em formações abertas. As flores são melíferas e polinizadas principalmente por abelhas e outros insetos. Rústica e de rápido crescimento (Carvalho, 2003).

Fenologia: floresce de dezembro a março e frutifica de março a junho.

Ocorrência natural: Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil (Carvalho, 2003). No Rio Grande do Sul, ocorre apenas na floresta do Alto Uruguai (Sobral et al., 2006) e nas Missões.

Produção de mudas: propagação através de sementes (Backes; Irgang, 2002). Os frutos devem ser colhidos quando mudam de coloração de verde-escura para marrom-clara (Carvalho, 2003). Deve-se retirar as sementes das vagens manualmente. Apresenta sementes com dormência, devido à impermeabilidade do tegumento à água (Bianchetti; Ramos, 1982). Necessita de tratamento para superação da dormência e, assim, acelerar e uniformizar a germinação, tal como: escarificação mecânica com lixa, corte do tegumento na região oposta à radícula ou imersão em água quente.

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: espécie indicada para uso em estrato alto de cortinas vegetais, rústica, com rápido crescimento e de grande beleza quando em floração.

Restrições: espécie que perde as folhas no período do inverno. Recomenda-se o consórcio com outras árvores perenifólias.



Figura 24. *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.
(A) Aspecto da planta no inverno
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Flores
(E) Frutos (legume)

Fotos: (A) (B) (C) (E) Günter T. Beskow. (D) Thales C. de Freitas

MORACEAE

Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.

Nomes comuns: tajuva, taiúva, amora-branca (Figura 25)

Descrição botânica: árvore dioica de folhagem semiperene, de grande porte, podendo atingir mais de 30 m de altura. Possui fuste longo (no interior de florestas), com copa frondosa e ramos repletos de espinhos. Devido a substâncias corantes presentes na madeira, a casca tem coloração cinza-amarelado. As folhas são alternas, simples, lanceoladas, com pontas acuminadas e serrilhadas. As inflorescências estaminadas são espigas estreito-alongadas, axilares, com 3 cm a 12 cm de comprimento, e as inflorescências pistiladas são capitadas, subglobosas, axilares, com 1 cm a 2 cm. A infrutescência é subglobosa e apresenta coloração verde-clara quanto madura.

Aspectos ecológicos: é a única espécie ecologicamente abrangente entre as moráceas neotropicais, ocorrendo desde ambientes úmidos a bastante secos (Berg, 2001). É secundária inicial e importante em algumas formações nos estágios iniciais. O fruto é consumido pela avifauna e por morcegos frugívoros, que ajudam a dispersar a espécie (Silva, 2015). Apesar de apresentar um período curto de frutificação, a espécie produz grande quantidade de frutos, contribuindo para a oferta de recursos durante esse período (Battilani, et al. 2006). É adequada para áreas alagáveis, como entorno de cursos d'água e margens de represas (Backes; Irgang, 2002).

Fenologia: determinada pelo índice pluviométrico do local (Silva, 2015). No Rio Grande do Sul, a espécie floresce em setembro a outubro e frutifica em janeiro a fevereiro (Carvalho, 2003; Backes, Nardino, 2004).

Ocorrência natural: do México ao sul do Brasil. No Rio Grande do Sul, ocorre na Floresta Atlântica, na floresta do Alto Uruguai e na floresta da encosta meridional da Serra Geral (Sobral et al, 2006).

Produção de mudas: propagação por sementes com germinação rápida e uniforme (Silva, 2015). Cultivo por semeadura em canteiros com germinação em 10-20 dias e repicagem após 4 a 6 semanas, com plantio definitivo após 4 meses (Backes, Irgang, 2002). Por apresentar elevada taxa de germinação, cerca de 90%, é indicada para a produção de mudas em viveiros florestais (Battilani, 2006). Segundo Silva-Rios et al. (2001), citados por Battilani et al. (2006), a espécie apresenta potencial de enraizamento para estacas apicais, chegando a 80%.

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: árvore de grande porte e copa frondosa, com ramos espinhentos. (Backes; Irgang, 2002). Espécie que, em estágios sucessionais iniciais, tem a tendência a crescer rapidamente em busca de espaço e de luz (Battilani et al., 2006).

Restrições: os frutos são comestíveis e podem ser utilizados em sucos e bebidas. As cascas são medicinais e utilizadas como cicatrizante (Backes; Irgang, 2002). Folhagem semicaducifólia.



Figura 25. *Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud.
(A) Detalhe do tronco
(B) Tronco

(C) Folhas
(D) Flores estaminadas

Fotos: Martin Molz

RUTACEAE

Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.

Nomes comuns: coentrilho, mamica-de-cadela (Figura 26)

Descrição botânica: árvore ou arvoreta semicaducifólia de porte médio, até 18 m de altura, com copa alongada e irregular. Fuste com até 50 cm de diâmetro. Tronco tortuoso e cilíndrico, com casca parda, delgada e quase lisa, apresentando acúleos, quando jovem, e depois longas placas irregulares. Folhas alternas, compostas, imparipinadas, verde-escuras, com odor desagradável, medindo até 13 cm. Inflorescência em cachos, com flores esverdeadas. Fruto cápsula globosa, contendo uma única semente, também globosa, preta, lustrosa, frequentemente suspensa pelo longo funículo na maturação.

Aspectos ecológicos: apresenta comportamento pioneiro, ocorrendo em lugares úmidos e mais abertos na floresta avançada e na beira de capões ou em clareiras. Os frutos são atrativos para pássaros, que dispersam suas sementes. É considerada uma espécie que regenera naturalmente áreas degradadas (Barbieri; Heiden, 2009; Lorenzi, 2013).

Fenologia: floração em quase todo o ano, especialmente nos meses de junho a novembro. Maturação dos frutos de dezembro a junho. Floração muito visitada por abelhas melíferas.

Ocorrência natural: do sudoeste dos Estados Unidos ao sul da América do Sul, com exceção do Chile. No Brasil, ocorre de Rondônia ao Rio Grande do Sul, onde cresce em todas as formações florestais (Sobral et al., 2006), com exceção da Floresta Ombrófila Densa.

Produção de mudas: coletar os frutos da árvore, assim que começarem a abertura espontânea. Efetuar a secagem ao sol até que se abram e liberem as sementes. Semear em canteiros ao sol. Germinação com 40 a 60 dias. Apresenta baixa taxa de germinação (Lorenzi, 2013).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: espécie com potencial ornamental para utilização em arborização urbana (Backes; Irgang, 2004). Pode ser usada para compor os estratos baixo e médio de cortinas vegetais.

Restrições: folhagem semicaducifólia e crescimento moderado.



SALICACEAE

Casearia sylvestris Sw.

Nome comum: chá-de-bugre (Figura 27)

Descrição botânica: árvore de médio porte, até 15 m de altura, copa globosa com densa folhagem verde-escura e ramos dispostos horizontalmente, perpendiculares ao caule, as folhas ligeiramente pendentes, dando-lhe um aspecto bem característico. Folhas alternas dísticas, simples, glabras, de formato elíptico, base assimétrica e margem serrada. Medem até 10 cm de comprimento por 5 cm de largura. Suas flores, dispostas em fascículos axilares, são branco-esverdeadas. Os frutos são diminutas cápsulas globosas com aproximadamente 0,4 cm de diâmetro, agrupadas nas axilas das folhas. Sementes cobertas por arilo de coloração alaranjada quando maduras.

Aspectos ecológicos: espécie pioneira (Longhi, 1995; Lorenzi, 1992, Backes; Irgang, 2002) a secundária inicial (Carvalho, 2006), heliófita, ou de ambientes semissombreados, ocupa terrenos com solos de diferentes tipos, desde textura arenosa a argilosa, fertilidade alta a baixa, bem drenados ou úmidos (Longhi, 1995; Carvalho, 2006). Melífera de inverno (Backes; Irgang, 2002), importante para abelhas e outros insetos, por disponibilizar pólen em época de baixa oferta. Seus frutos são alimento para avifauna, mais especificamente para Passeriformes, que comem o arilo que recobre as sementes, encarregando-se de disseminá-las.

Fenologia: floresce entre julho e outubro e frutifica de novembro a janeiro.

Ocorrência natural: desde o México até o Uruguai; no Rio Grande do Sul está presente em todas as formações florestais (Sobral et al., 2006), com exceção das florestas nos Campos de Cima da Serra.

Produção de mudas: colher os frutos na árvore quando iniciarem a abertura espontânea, expondo as sementes com arilo de cor laranja. Logo, levá-los ao sol para que completem a deiscência. As sementes têm comportamento recalcitrante quanto ao armazenamento, perdendo a viabilidade em até 20 dias (Lorenzi, 1992; Longhi, 1995). Semear em sementeira coletiva e repicá-las posteriormente. Germinam em 20 a 30 dias (Backes; Irgang, 2002), porém a taxa germinativa é geralmente baixa (Lorenzi, 1992).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: de crescimento inicial bastante rápido e raízes profundas, é indicada para reflorestamento de matas ciliares, reservatórios de hidrelétricas e como planta de sombra em arborização urbana (Reitz et al., 1983). Sua copa globosa, de folhagem densa e perene, lhe confere aspecto ornamental (Backes; Irgang, 2002) e a torna indicada para o uso em estrato médio de cortinas vegetais com funções de bloqueio de ventos e odores ou mesmo estéticas.

Restrições: não há restrições.

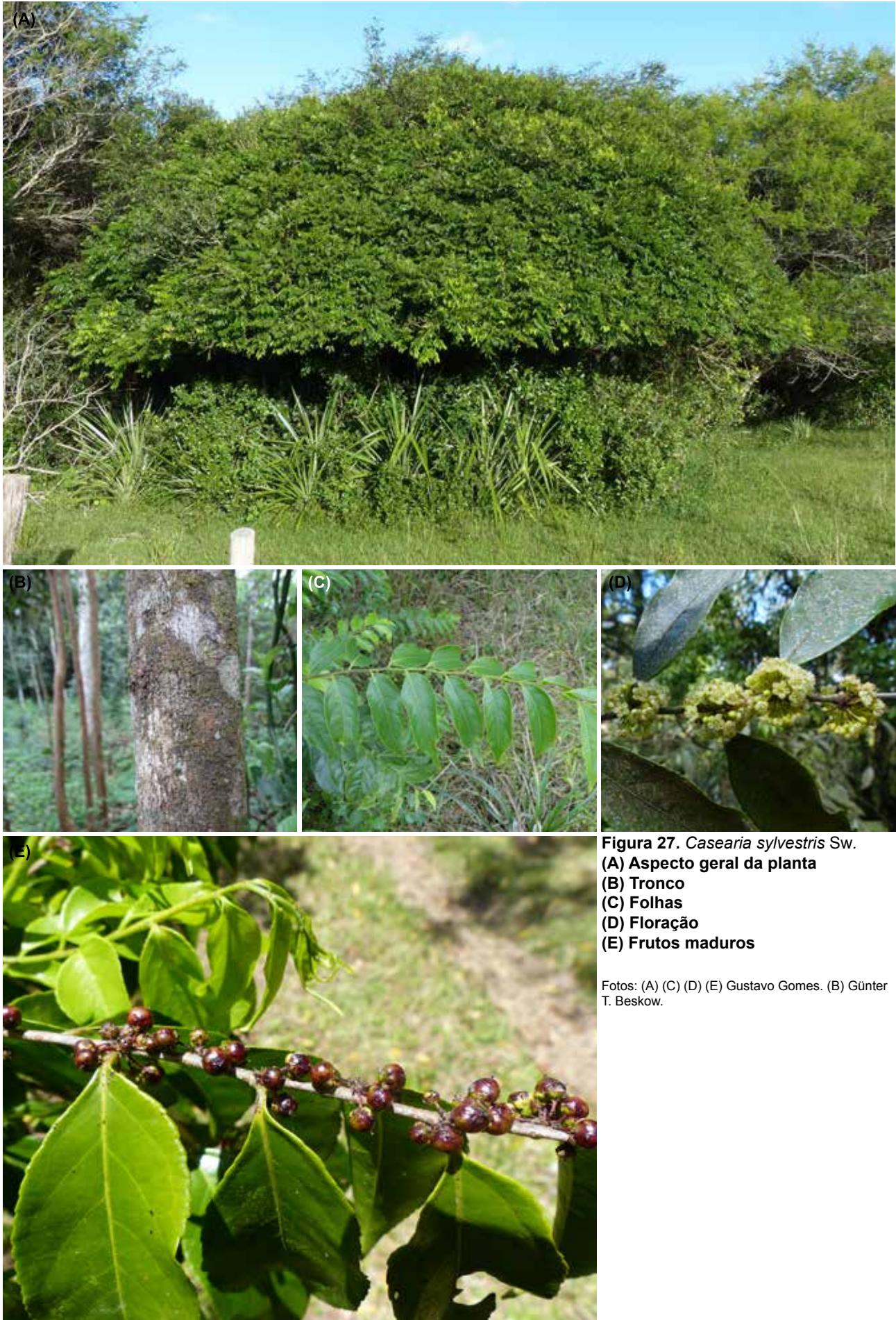


Figura 27. *Casearia sylvestris* Sw.
(A) Aspecto geral da planta
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Floração
(E) Frutos maduros

Fotos: (A) (C) (D) (E) Gustavo Gomes. (B) Günter T. Beskow.

SAPINDACEAE

Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. & A.Juss.) Radlk.

Nomes comuns: chal-chal, vacum (Figura 28)

Descrição botânica: árvores medianas com até 18 m de altura, folhagem semidecídua e copa densa e globosa. Troncos curtos e tortuosos, acanalados ou fenestrados em árvores velhas, revestidos por casca de coloração parda, por vezes avermelhada, descamante em placas irregulares. Folhas alternas, compostas trifolioladas, glabras, os folíolos lanceolados e de bordo serrado com até 10 cm de comprimento por 2 cm de largura, e domácias junto à nervura central. Flores pequenas, branco-esverdeadas e reunidas em tirsos terminais. Os frutos são drupas esféricas, de coloração vermelho-brilhante e até 0,8 cm de diâmetro.

Aspectos ecológicos: espécie heliófita ou de luz difusa, seletiva higrófila. Quanto à categoria sucessional, é classificada como pioneira (Lorenzi, 1992; Backes; Irgang, 2002) a secundária inicial (Vaccaro et al., 1999). Desenvolve-se principalmente em solos úmidos de planícies aluviais e base de encostas (Reitz et al., 1983), porém também vegeta em solos rochosos e florestas secundárias em estágios médio e avançado de sucessão (Lorenzi, 1992). O vetor de polinização são abelhas, principalmente *Apis mellifera* (abelha-europeia). Os frutos são dispersos por diversas espécies de aves (Sanhotene, 1985), principalmente Passeriformes, entre outros animais, sendo um dos dispersores conhecidos o macaco bugio (*Alouatta guariba*) (Kulmann, 1975; Santini, 1986; Backes; Irgang, 2002).

Fenologia: floresce entre agosto e início de outubro e frutifica do final de outubro a dezembro.

Ocorrência natural: ocorre das Guianas até o Uruguai. No Rio Grande do Sul, está presente em todas as formações florestais (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: coletar os frutos diretamente na árvore quando iniciarem a queda espontânea. Recomenda-se estender uma lona no chão e sacudir os ramos. Segundo Lorenzi (1992), os frutos podem ser usados diretamente como sementes. As sementes são recalcitrantes, perdendo o poder germinativo 15 dias após a colheita. A emergência das plântulas ocorre de 20 a 30 dias e a taxa germinativa é de 80% (Lorenzi, 1992).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: resistente a pragas e doenças (Sanhotene, 1985). Indicada para uso em reflorestamento de cursos d'água e margens de reservatórios de hidrelétricas (Reitz et al., 1983), assim como em arborização urbana (Lorenzi, 1992; Longhi, 1995; Backes; Irgang, 2002). Sua adaptabilidade a diferentes condições de sombreamento e tipos de solo, somada à sua copa globosa e densa, tornam a espécie indicada para compor o estrato médio de cortinas vegetais compostas por diferentes espécies.

Restrições: o crescimento é moderado.



Figura 28. *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A.Juss.) Radlk.
(A) Aspecto geral da planta
(B) Tronco
(C) Folhas
(D) Floração
(E) Frutos maduros

Fotos: Gustavo Gomes.

SAPINDACEAE

Cupania vernalis Cambess.

Nomes comuns: camboatá-vermelho, camboatã, cuvata (Figura 29)

Descrição botânica: árvore com até 25 m de altura e copa larga, perenifolia. Fuste variável, com cerca de 80 cm de diâmetro e 7 m de comprimento. Apresenta casca com espessura de até 11 mm e coloração cinza-pardo. Folhas alternas, compostas, paripinadas, medindo de 10 cm a 35 cm de comprimento. Apresenta de 8 a 18 folíolos, oblongos, com margens serradas e até 15 cm de comprimento por 5 cm de largura. Flores hermafroditas, branco-amareladas, muito odoríferas, com até 8 mm de comprimento. Fruto do tipo cápsula, rugosa, marrom, com até 2 cm de comprimento, que se abre em três valvas, podendo conter de uma a três sementes ariladas.

Aspectos ecológicos: ocorre tanto no interior de florestas avançadas como em formações secundárias (Lorenzi, 2014). Espécie melífera e frutífera para pássaros. Indicada quando se pretende aumentar a diversidade de florestas degradadas ou como vegetação secundária em áreas de recuperação e preservação permanente (Backes; Irgang, 2004).

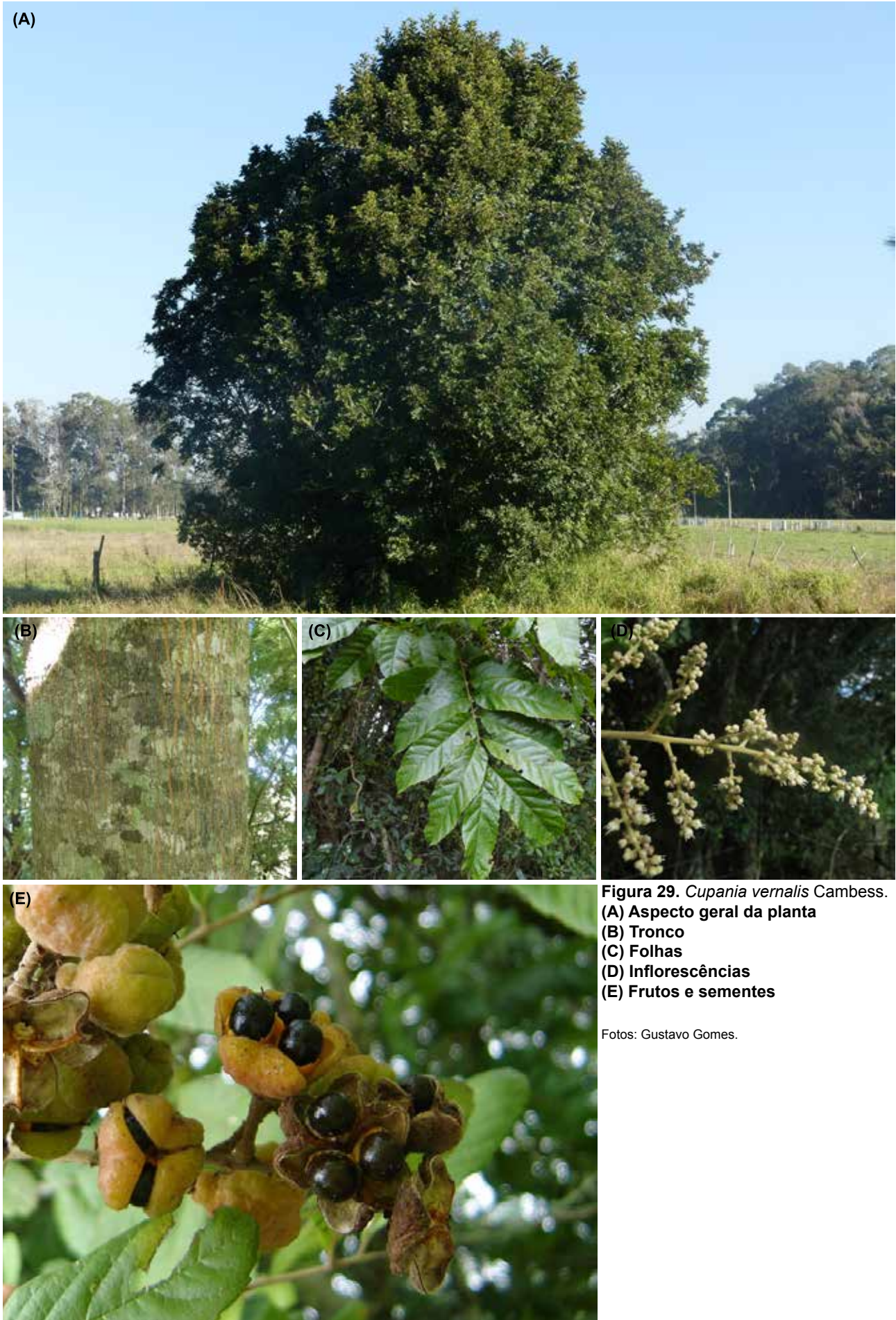
Fenologia: depende da região, compreendendo de forma geral os períodos de fevereiro a novembro para a floração e de junho a janeiro para a frutificação (Carvalho, 2006).

Ocorrência natural: Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Brasil, da Bahia ao Rio Grande do Sul, onde cresce em todas as formações florestais do estado (Sobral et al., 2006).

Produção de mudas: propagação natural eficiente. Colheita dos frutos direto da árvore ao iniciarem a abertura, com exposição ao sol para a liberação das sementes. Semeadura logo após a colheita, em canteiros ou recipientes individuais, em ambientes semissombreados. A germinação ocorre em 20-30 dias, podendo ser considerada baixa e irregular. Repicagem, se necessário, aos 4-6 cm de altura e plantio definitivo em 8-10 meses (Backes; Irgang, 2002; Carvalho, 2006; Lorenzi, 2014).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: espécie indicada para paisagismo em parques, praças e ruas. Folhagem perenifolia. Segundo Carvalho (2006), tolera baixas temperaturas. De crescimento rápido (Muñoz, 2005), pode compor os estratos médio e alto de cortinas vegetais.

Restrições: apresenta crescimento lento no campo (Lorenzi, 2014). As cascas possuem princípios medicinais (Backes; Irgang, 2002).



SOLANACEAE

Brunfelsia australis Benth.

Nomes comuns: manacá, primavera (Figura 30)

Descrição botânica: arvoreta com até 8 m de altura. Folhas largo-elípticas ou obovadas, geralmente com ápice arredondado ou obtuso, lâmina foliar podendo variar de 0,8 cm a 7,6 cm de comprimento e de 0,5 cm a 4,6 cm de largura, inflorescências raras vezes unifloras, apresentando cálice florífero em forma de campânula, uniformemente glabro. Suas flores são fragrantas, principalmente ao anoitecer.

Aspectos ecológicos: utilizadas como ornamentais, apresentam variação cromática nas flores, que vão do azul ao violeta no início da floração, tornando-se esbranquiçadas posteriormente. Ocorrem em ambientes silvestres, especialmente no interior e bordas de matas (Soares, 2006).

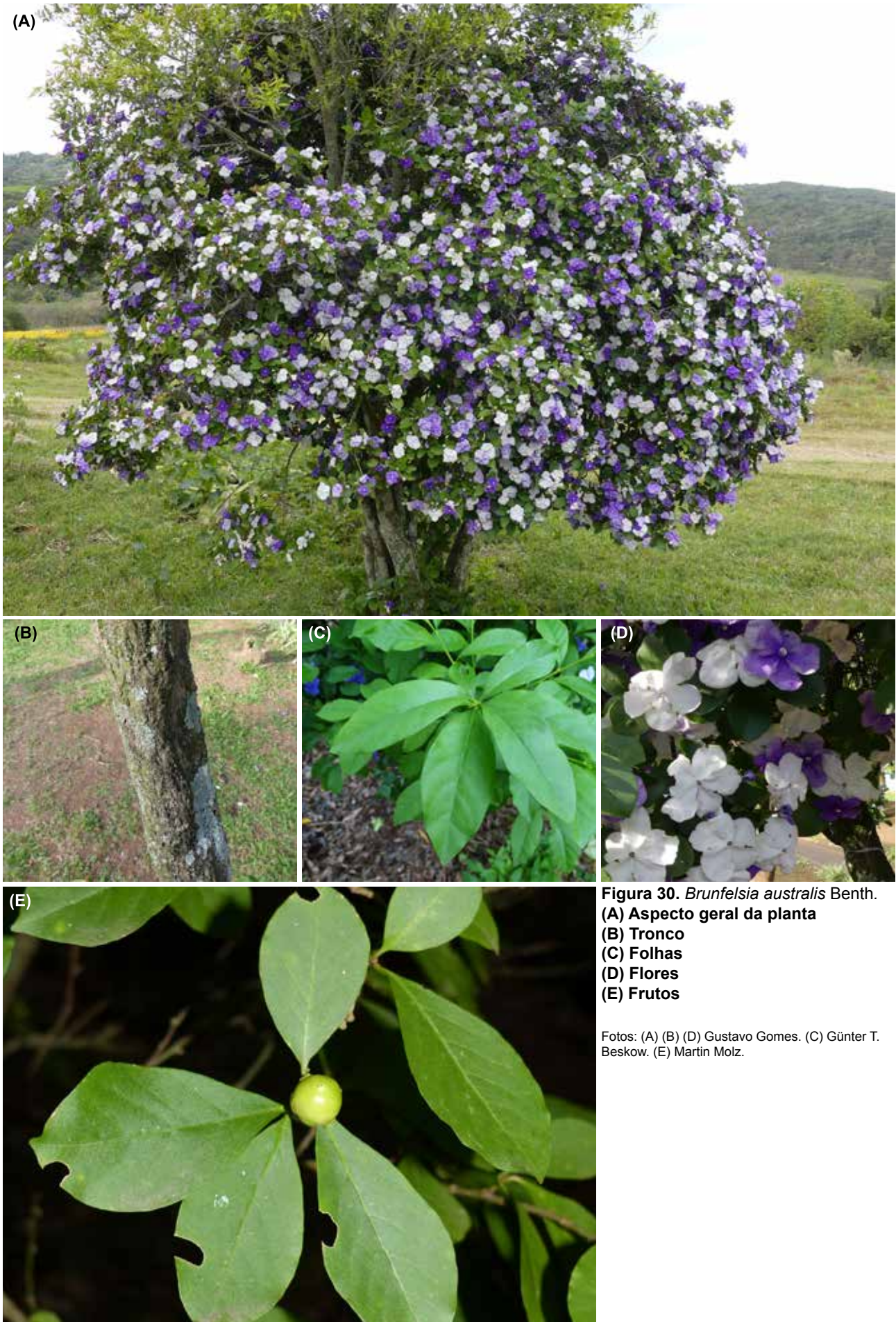
Fenologia: a floração inicia em agosto e estende-se até dezembro, com maior intensidade registrada nos meses de setembro e outubro. A frutificação compreende o período de dezembro a maio (Soares; Mentz, 2007).

Ocorrência natural: Paraguai, Argentina, Uruguai e Brasil, de São Paulo ao Rio Grande do Sul, onde ocorre nas floretas da encosta meridional da Serra Geral, nas bacias dos rios Jacuí e Ibicuí (Sobral et al., 2006), e no Alto Uruguai, Encosta Inferior do Nordeste e Missões.

Produção de mudas: propaga-se por sementes, por brotações das raízes e por estaquia (Lorenzi, 2015; Freitas et al., 2011).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: essa é a espécie do gênero mais comercializada pelas floriculturas no Rio Grande do Sul, daí sua vasta ocorrência em jardins particulares e canteiros públicos (Soares; Mentz, 2007). Interessante para compor o estrato baixo de cortinas vegetais com a vantagem da fragrância de suas flores ao crepúsculo.

Restrições: espécie muito florida e cultivada como planta ornamental, situação que pode incentivar o furto de seus espécimes. Tóxica para caninos (Zeinsteger et al., 2016).



Espécies Arbóreas Exóticas

MYRTACEAE

Eucalyptus benthamii Maiden & Cabbage

Nome comum: eucalipto-bentami (Figura 31).

Descrição botânica: árvore de grande porte, podendo atingir mais de 30 m. Fuste reto e longo, recoberto por casca fina, descamante em pequenas tiras longitudinais. O aspecto do ritidoma se altera com o passar do tempo. Folhas opostas em indivíduos jovens e alternas, quando adultos, sésses, glabras, simples, oblongo-ovadas (fase jovem) a lanceoladas (fase adulta), com glândulas proeminentes no limbo foliar. Flores brancas, dispostas em inflorescências axilares, com quatro a sete flores. Fruto cápsula deiscente, medindo entre 4 mm e 5 mm de comprimento, com formato subgloboso a campanulado e três a quatro valvas.

Aspectos ecológicos: espécie heliófita introduzida no Brasil em 1988 pela Embrapa Florestas (Graça et al., 1999). Em sua área de ocorrência natural, vegeta em planícies de rios ou encostas suaves, em solos moderadamente férteis, aluviais, argilosos ou franco-argilosos (Nigoski et al., 1999). Espécie melífera. Considerada em risco de extinção na Austrália, sobretudo por sua restrita área de ocorrência natural (Serpe, 2015).

Fenologia: em seu local de origem floresce entre março e maio, e a dispersão das sementes se dá nos meses de junho a dezembro (Benson et al., 1998). A intensidade e época de florescimento e frutificação são variáveis entre indivíduos (Higa; Carvalho, 1990).

Ocorrência natural: originária da Austrália, ocorre em áreas limitadas principalmente a oeste de Sidney e ao longo do Rio Nepean e seus afluentes (Pryor, 1981; Higa; Carvalho, 1990).

Produção de mudas: pode ser realizada via sementes ou por propagação vegetativa (clones). A clonagem pode ser feita por meio de microestacas ou miniestacas (Serpe, 2015), para as quais, no primeiro caso, recomenda-se o uso de ápices caulinares (Hansel et al., 2005). O sucesso no enraizamento de estacas é baixo (Graça et al., 1999). O cultivo, hidropônico ou em tubetes, é viável e uma alternativa à produção para essa espécie, sendo o hidropônico o mais promissor (Cunha et al., 2005). As sementes recém-coletadas apresentam boa viabilidade (Higa; Carvalho, 1990).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: longeva, pode viver até 200 anos (Serpe, 2015). De crescimento rápido, pode atingir 21 m de altura aos oito anos de idade, segundo o estudo de Higa e Pereira (2003) feito no Paraná. Indicada para estrato alto de cortinas vegetais.

Restrições: espécie ainda recente no Brasil, carece de mais informações sobre aspectos silviculturais. Exige cuidados com formigas cortadeiras.



Figura 31. *Eucalyptus benthamii* Maiden & Cambage
(A) Planta jovem
(B) Fuste aos 8 anos
(C) Fuste aos 23 anos
(D) Folhas de indivíduo adulto e botões florais
(E) Muda com três meses
(F) Cortina vegetal

Fotos: Paulo E. Telles dos Santos

MYRTACEAE

Eucalyptus robusta Sm.

Nomes comuns: eucalipto-robusta, eucalipto-cascudo, eucalipto-do-brejo (Figura 32).

Descrição botânica: árvore perenifólia de grande porte, podendo atingir até 40 m de altura. Fustes revestidos por casca espessa, de textura esponjosa, coloração castanho-avermelhada e profundamente fissurada. Copa ampla, com ramos avermelhados e folhas alternas, simples, ovado-lanceoladas, com 8 cm a 12 cm de comprimento por 3 cm a 7 cm de largura, o pecíolo canaliculado. Inflorescências tipo umbelas axilares e contendo de cinco a dez flores brancas. Os frutos são cápsulas cilíndricas e têm de 10 mm a 15 mm de comprimento com valvas soldadas no ápice.

Aspectos ecológicos: heliófita. Em sua área de ocorrência natural, habita solos pantanosos e fundos de vales (Marchiori; Sobral, 1997). Apresenta bom desenvolvimento, tanto cultivado em solos alagadiços quanto em arenosos (Backes; Irgang, 2004), resistindo também à salinidade (Mendonça et al., 2010). Resistente a geadas moderadas (Quiqui et al., 2001). Importante como melífera de outono-inverno para abelhas (Hymenoptera: Apoidea) (Kerr et al., 1986). Desenvolve relações micorrízicas com fungos dos gêneros *Acaulospora*, *Glomus* e *Scutellospora* (Batista et al., 2009). A dispersão das sementes se dá pelo vento (anemocoria).

Fenologia: sua floração ocorre no inverno e a frutificação na primavera e verão.

Ocorrência natural: Austrália, na zona costeira dos estados de Nova Gales do Sul e Queensland (Marchiori; Sobral, 1997).

Produção de mudas: pode ser reproduzido por semeadura ou vegetativamente. Lúcio et al. (2006) obtiveram uma taxa de germinação de 52% de plântulas normais. As plântulas obtidas por semeadura devem ser repicadas quando atingirem 3-4 cm (Backes; Irgang, 2004). A reprodução vegetativa é pouco referida na literatura, havendo menções a possível micropropagação in vitro (Dutra et al., 2009).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: rápido desenvolvimento em solos com características restritivas para muitas espécies, como arenosos, salinos e mal drenados. Atinge aproximadamente 16 m aos sete anos de idade (Quiqui et al., 2001). Indicada para o estrato alto de cortinas vegetais.

Restrições: Parrotta (1999) e Santiago (2005) constataram queda na taxa de sobrevivência para essa espécie, quando consorciada com leguminosas arbóreas, indicando que sofre mais com competição quando cultivada em sistemas consorciados. Exige cuidados com formigas cortadeiras.



Figura 32. *Eucalyptus robusta* Sm.
(A) Individuos adultos
(B) Uso em quebra-vento
(C) Tronco
(D) Folhas
(E) Flores

Fotos: (A) (B) (C) (D) Thales C. de Freitas (E) Doug Beckers - (Imagem licenciada sob os critérios da *Creative Commons*, atribuição 3.0.)

Espécies Herbáceas e Arborescentes Exóticas

POACEAE

Pennisetum purpureum Schumach.

Nomes comuns: capim-elefante, erva-elefante (Figura 33)

Descrição botânica: gramínea que apresenta características morfológicas com amplas variações fenotípicas entre os cultivares, sendo de forma geral, uma planta perene, ereta, cespitosa, rizomatosa, de colmos compactos com nós salientes, atingindo até 6 m de altura. As folhas atingem 1,25 m de comprimento e 4 cm de largura; apresentam nervura central larga com cor mais clara; são alternas com bainha lanosa, fina e estriada. Inflorescências em forma de panículas espiciformes.

Aspectos ecológicos: foi trazida para o Brasil com fins forrageiros, demonstrando grande desempenho. Por apresentar boa adaptação ao ambiente, é considerada uma “planta daninha”, sendo muito encontrada infestando lavouras, terrenos baldios, beira de estradas e margens de rios (Lorenzi, 2008). O capim-elefante cresce em temperaturas de 18 °C a 30 °C, tolerando até 35 °C. Em geral, tem boa adaptação a vários tipos de solo, desde que a umidade seja suficiente, porém, não se adapta a solos mal drenados (Lima et al., 2010).

Fenologia: apresenta floração de julho a agosto (Pereira et al., 2016).

Ocorrência natural: é originário da África e encontrado em regiões tropicais e semitropicais, sendo adaptado a condições de clima e solo em quase todo o Brasil (Lorenzi, 2008; Lima et al., 2010).

Produção de mudas: propaga-se por sementes e rizomas (Lorenzi, 2008). Segundo Xavier e Botrel (2006), a propagação dá-se de forma vegetativa, sendo utilizados colmos inteiros e, às vezes, estacas de três ou mais nós. Plantio no Sul e Sudeste de outubro a janeiro.

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: indicada para compor extrato baixo provisorio de cortinas vegetais, recomendando-se a cultivar BRS Capiáçu, por seu rápido crescimento, porte grande e ereto e densidade das touceiras. Não apresenta tendência a acamamento, desde que sejam feitas as manutenções.

Restrições: planta agressiva e de difícil controle (Lorenzi, 2008). Suscetível às cigarrinhas das pastagens (*Mahanarva spectabilis*) (Aquad et al., 2007). A parte aérea seca durante o inverno, em regiões de baixas temperaturas e com ocorrência de geadas.



Figura 33. *Pennisetum purpureum* Schumach.
(A) Aspecto geral da planta
(B) Colmo
(C) Bainha
(D) Folhas
(E) Inflorescências

Fotos: Günter T. Beskow

POACEAE

Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C.Wendl

Nome comum: bambu-gigante-verde (Figura 34)

Descrição botânica: espécie de grande porte, podendo atingir mais de 25 m, rizomatosa, entouceirante, ereta (levemente pendente no ápice). Colmos lenhosos glabros, lustrosos e ocos de coloração verde escura, porte ereto e com poucos ramos basais. A variedade vittata apresenta os colmos variegados na coloração verde e amarela. Entrenós de 20 cm a 40 cm de comprimento. Colmos basais de 20 cm a 35 cm de circunferência. Paredes dos colmos dos entrenós basais de 2 cm a 4 cm de espessura. Folhas caulinares triangulares com lâminas sésseis, envolvendo os brotos, densamente pubescentes e estriadas na face interna sobre bainhas densamente pilosas com até 30 cm de comprimento. Bainhas e lâminas decíduas em conjunto, atingindo coloração palha antes da queda. Folhas dos ramos alternas dísticas, glabras, estriadas, com até 25 cm de comprimento por 4 cm de largura e formato linear lanceolado. Emissão de raízes adventícias dos nós basais.

Aspectos ecológicos: desenvolve-se melhor a pleno sol e tolera temperaturas negativas (Silva et al., 2011). Não é recomendada para solos encharcados. Na fase inicial de desenvolvimento é fundamental a irrigação das plantas.

Fenologia: floração e frutificação raramente registradas (Koshy; Pushpangadan, 1997).

Ocorrência natural: China (Vale et al., 2017).

Produção de mudas: a forma mais utilizada para a propagação da espécie é a vegetativa, utilizando-se secções de colmos, ramos laterais e/ou rizomas (Silva et al., 2011; Braga et al., 2017). A reprodução vegetativa pode ser realizada com colmos retirados das porções mediana e basal com um nó, apresentando 72% de enraizamento (Braga et al., 2017).

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: indicada para compor o estrato alto de cortinas vegetais. A espécie apresenta bom fechamento, sendo de fácil controle por ser entouceirante (colmos nascem todos próximos uns aos outros de forma concêntrica, sem se alastrar) e não se tratar de espécie alastrante, como outros bambus.

Restrições: não há restrições.



Figura 34. *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C.Wendl.
(A) Aspecto geral da planta (variedade *vulgaris*)
(B) Colmo
(C) Raízes adventícias
(D) Bainha
(E) Folha caulinar
(F) Aspecto geral da planta (variedade *vittata*)

Fotos: (A) (B) (C) (D) (E) Gustavo Gomes. (F) Günter T. Beskow

POACEAE

Dendrocalamus asper (Schult.f.) Backer

Nomes comuns: bambu-gigante, bambu-balde (Figura 35)

Descrição botânica: espécie de grande porte que pode atingir mais de 30 m, rizomatosa, entouceirante, ereta. Colmos lenhosos, ocos, opacos e de coloração verde-acinzentada, cobertos com pilosidade de coloração marrom-dourada. Entrenós de 20 cm a 55 cm de comprimento. Colmos basais de 20 cm a 60 cm de circunferência. Paredes dos colmos dos entrenós basais de 2 cm a 5 cm de espessura. Folhas caulinares com lâminas sésseis, sobre bainhas pubescentes com diminutas aurículas. Bainhas e folhas caulinares com deciduidade precoce em conjunto, atingindo coloração palha. Folhas dos ramos alternas dísticas, glabras, paralelinérveas, com até 45 cm de comprimento por 9 cm de largura e formato linear lanceolado. Densa emissão de raízes adventícias dos nós basais e reduzida nos medianos.

Aspectos ecológicos: desenvolve-se em regiões tropicais úmidas e em regiões subtropicais, preferindo solos ricos em matéria orgânica (Pereira; Beraldo, 2007).

Fenologia: leva de 60 a 100 anos para florescer e frutificar, morrendo após a frutificação (Arya et al., 2008), embora algumas florações esporádicas tenham sido relatadas (Satsangi et al. 2001).

Ocorrência natural: sudeste da Ásia, sendo provavelmente natural da Malásia (Ciaramello; Azzini, 1971; Montiel; Sanchez, 2006).

Produção de mudas: devido à falta de sementes, em função do longo ciclo de reprodução da espécie, a propagação é exclusivamente vegetativa, através do plantio de secções de colmo, ramos laterais ou por divisão de touceiras.

Recomendação para uso em cortinamento vegetal: bambu de maior porte encontrado no Brasil (Tombolato et al., 2012), sendo recomendado para o estrato alto de cortinas vegetais. Apresenta bom fechamento, sendo de fácil controle por ser entouceirante (colmos nascem todos próximos uns aos outros de forma concêntrica, sem se alastrar) e não se tratar de espécie alastrante, como outros bambus.

Restrições: presença de tricomas que podem causar irritabilidade na pele durante o manejo.



Figura 35. *Dendrocalamus asper* (Schult.f.) Backer.

- (A) Aspecto geral da planta**
- (B) Colmos**
- (C) Folhas**
- (D) Raízes adventícias**
- (E) Brotos**
- (F) Tricomas no colmo**

Fotos: (A) (E) Gustavo Gomes. (B) (C) (D) (F) Günter T. Beskow

Referências

- APG IV (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.
- ARYA, S.; SATSANGI, R.; ARYA, I. D. Direct regeneration of shoots from immature inflorescences in *Dendrocalamus asper* (edible bamboo) leading to mass propagation. **Bamboo Science & Culture**, v. 21, n. 1, 2008.
- AUAD, A. M.; SIMÕES, A. D.; PEREIRA, A. V.; BRAGA, A. L. F.; SOUZA SOBRINHO, F.; LÉDO, F. J. DA S.; PAULA-MORAES, S. V.; OLIVEIRA, S. A.; FERREIRA, R. B. Seleção de genótipos de capim-elefante quanto à resistência à cigarrinha-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 8, p. 1077-1081, ago. 2007.
- BACKES, A.; NARDINO, M. Árvores, arbustos e algumas lianas nativas no RS. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2004. 202 p.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores cultivadas no sul do Brasil**: cartilha de identificação e interesse paisagístico das principais espécies exóticas. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004.
- BACKES, P.; IRGANG, B. Árvores do Sul: guia de identificação e interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Ed. Instituto Souza Cruz, 2002. 326 p.
- BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. Árvores de São Mateus do Sul e regiões. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 356 p.
- BATISTA, Q. R.; FREITAS, M. S. M.; MARTINS, M. A.; SILVA, C. F. Bioqualidade de área degradada pela extração de argila, revegetada com *Eucalyptus* spp. e Sabiá. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 146- 154, 2009.
- BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; SOUZA, A. L. T. Morfologia de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don. ex Steud. (Moraceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, p. 581-589, 2006.
- BENSON, D.; McDOUGALL, L. Ecology of Sydney plant species: part 6 dicotyledon family Myrtaceae. **Cunninghamia**, v. 5, n. 4, p. 809-987, 1998.
- BERG, C. C. **Moreae, Artocarpeae, and Dorstenia (Moraceae) with introductions to the family and Ficus and with additions and corrections to Flora Neotropica Monograph 7**. New York: New York Botanical Garden, 2001. (Flora Neotropica Monograph, 83).
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 4, p. 91-99, 1982.
- BOLDRINI, I. B.; FERREIRA, P. M. A.; ANDRADE, B. O.; SCHNEIDER, A. A.; ROBERSON, B. S.; TREVISAN, R.; FREITAS, E. M. **Bioma Pampa**: diversidade florística e fisionômica. Santa Maria: Pallotti, 2010. 65 p.
- BRAGA, R. M.; SANTOS K. R.; MOLINA R. A. R.; NIERI E. M.; MELO L. A. Propagação vegetativa de *Bambusa vulgaris*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 90, p. 229-234, abr./jun. 2017.
- CALIL, A. C.; LEONHARDT, C.; SOUZA, L. S.; SILVA, V. S. Influência do armazenamento em câmara fria sobre a viabilidade de sementes de *Calliandra foliosa* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 774-776, 2007.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1. 1039 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. v. 2.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas. 2008. v. 3. 592 p.
- CESÁRIO, L. F.; GAGLIANONE, M. C. Biologia floral e fenologia reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em Restinga do Norte Fluminense. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n 3, p. 828-833, 2008.
- CIARAMELLO, D.; AZZINI, A. Bambu como matéria-prima para papel. V – Estudos Sobre o Emprego de Quatro Espécies de *Dendrocalamus*, na Produção de Celulose Sulfato. **Bragantia**, v. 30, n. 2, p. 321-336 dez. 1971.
- COLLETTY, J.; TYNDALL, J. **Inside Agroforestry**: Spring. Nebraska: National Agroforestry Center, 2002. 7 p.
- COLODEL, E. M.; SEITZ, A. L.; SCHMITZ, M.; BORBA, M. R.; RAYMUNDO, D. L.; DRIEMEIER, D. Intoxicação por *Erythroxylum deciduum* (Erythroxylaceae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 165-168, 2004.

CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. de P.; MULLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. de S.; JACQUES, A. V. A. (Ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, DF: MMA, 2009. cap. 23, p. 285-299.

CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento). **Superintendência Regional Missões (Municípios Atendidos). 2016. Disponível em:** <http://www.corsan.com.br/missoes>. Acesso em: out. 2018.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Base geológica vetorial**. 2006. Disponível em: www.geosgb.cprm.gov.br. Acesso em: 5 abr. 2018.

CUNHA, A. C. M. C. M.; WENDLING, I.; SOUZA JUNIOR, L. Produtividade e sobrevivência de minicepas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage em sistema de hidroponia e em tubete. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 3, p. 307-310, 2005.

DOS SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; DOS ANJOS, L. H. C.; DE OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; CUNHA, T. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14p. (IF. Série Registros, 4).

DUTRA, L. F.; WENDLING, I.; BRONDANI, G. E. A micropropagação de eucalipto. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 58, p. 49, 2010.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 01 abr. 2019.

FREITAS, E. M.; SIQUEIRA, J.; PERICO, E.; SALVATORI, R. U. Eficiência do fito hormônio Ácido Indolbutírico e de diferentes substratos na produção de mudas de *Brunfelsia australis* Benth. (Solanaceae) por Estaquia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 62., 2011, Fortaleza, Ceará. Resumo simples.

GAVA, A.; WOUTERS, A. T. B.; WOUTERS, F.; NISZGOSKI, L.; BARROS, C. S. L. Intoxicação por salinomicina em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 17, n. 3/4, p. 127-130, 1997.

GOMES, G. C.; CARDOSO, J. H.; FERRER, R. S.; RODRIGUES, P. R. F.; RODRIGUES, W. F. Árvores da Serra dos Tapes: guia de identificação com informações ecológicas, econômicas e culturais. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

GRAÇA, M. E. C.; SHIMIZU, J. Y.; TAVARES, F. R. Capacidade de rebrota e de enraizamento de *Eucalyptus benthamii*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 39, p. 135-138, 1999.

HANSEL, F. A.; DUTRA, L. F.; WENDLING, I. Ápices caulinares como alternativa para o resgate de matrizes adultas de *Eucalyptus benthamii* diretamente do campo: resultados preliminares. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 153).

HASENACK, H.; WEBER, E. (Org.) **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000**. Porto Alegre: UFRGS, Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM. (Série Geoprocessamento, n.3).

HASENACK, H.; WEBER, E.; BOLDRINI, I. I.; TREVISAN, R. **Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das Savanas Uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e relatório técnico descrevendo insumos utilizados e metodologia de elaboração do mapa de sistemas ecológicos**. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

HIGA, A. R.; CARVALHO, P. E. R. de. Sobrevivência e crescimento de doze espécies de eucalipto em Dois Vizinhos, Paraná. **Silvicultura**, n. 42, pt. 3, p. 459-461, 1990. Edição dos Anais do 6. Congresso Florestal Brasileiro, 1990, Campos do Jordão.

HIGA, R. C. V.; PEREIRA, J. C. D. **Usos Potenciais do *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 100).

IBGE. **Bases Cartográficas - Malhas Digitais Municipais, Estaduais e de Países**. 2017. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/. Acesso em: 01 jul. 2018.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: resultados preliminares - Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBGE. Manual Técnico da vegetação brasileira, nº 1. In: MANUAIS técnicos em geociência. 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2012a.

IBGE. **Pedologia – 1:250.000**. 2012b. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/pedologia/. Acesso em: 10 ago. 2018.

IBGE. **Vegetação – 1:250.000**. 2004. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/vegetacao/. Acesso em: 10 maio 2018.

- JOHNSON, J.; TARIMA, J. M. **Selección de especies para uso en cortinas rompevientos en Santa Cruz, Bolivia**. Santa Cruz: CIAT/MBAT, 1995. 83 p. (CIAT/MBAT. Informe Técnico, 24).
- JURINITZ, C. F.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Camaquã (RS), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, p. 475-487, 2003.
- KERR, W. E.; ABSY, M. L.; SOUZA, A. C. M. Espécies nectaríferas e poliníferas utilizadas pela abelha *Melipona compressipes fasciculata* (Meliponinae, Apidae), no Maranhão. **Acta Amazonica**, v. 16, p. 145-156, 1986.
- KOCH, I.; RAPINI, A.; SIMÕES, A. O.; KINOSHITA, L. S.; SPINA, A. P.; CASTELLO, A. C. D. Apocynaceae. In: LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4861>. Acesso em: 10 set. 2019.
- KOSHY, K. C.; PUSHANGADAN, P. *Bambusa vulgaris* blooms, a leap towards extinction? **Current Science**, v. 72, n. 9, p. 622-624, 1997.
- KULMANN, M. Adenda Alimentar dos Bugios. **Silvicultura**, v. 9, p. 5, 7-62, 1975.
- LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro, 1990. p. 113-150.
- LEYSER, G.; VINISKI, M.; DONIDA, A. L.; ZANIN, L. M.; BUDKE, J. C. Espectro de dispersão em um fragmento de transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional na região do Alto Uruguai, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 60, p. 355-366, 2009.
- LIMA, E. D. S.; SILVA, J. F. C. D.; VÁSQUEZ, H. M.; ANDRADE, E. N. D.; DEMINICIS, B. B.; MORAIS, J. P. G. D.; ARAÚJO, S. A. D. C. Características agronômicas e nutritivas das principais cultivares de capim-elefante do Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 3, p. 324-334, set. 2010.
- LOHMANN, L. G. Bignoniaceae. In: LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114085>. Acesso em: 12 set. 2019.
- LONGHI, R. A. **Livro das árvores: árvores e arvoretas do Sul**. Porto Alegre: L&PM, 1995. 174 p.
- LONGHI, R. A.; MARQUES, S. E.; BISSANI, V. Época de colheita, tratamento de sementes e métodos de semeadura utilizados no viveiro florestal de Nova Prata. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2. p. 533-553.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2009. v. 3, 384 p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2013. v. 2. 384 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 6. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. v. 1.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.
- LÚCIO, A. D. C.; DE OLIVEIRA FORTES, F.; STORCK, L.; CARGNELUTTI FILHO, A. Abordagem multivariada em análise de sementes de espécies florestais exóticas. **Cerne**, v. 12, n. 1, p. 27-37, 2006.
- MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas: leguminosas**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 271 p.
- MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 304 p.
- MENDONÇA, A. V. R.; CARNEIRO, J. G. A.; FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G. Características fisiológicas de mudas de *Eucalyptus* spp submetidas a estresse salino. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 2, p. 255-267, 2010.
- MOLZ, M.; FRANZ, I.; MAUHS, J. E.; DUARTE, A. Unidades de conservação e formações florestais na bacia do Rio dos Sinos: diagnóstico e planejamento a partir da diversidade de árvores e aves. In: ATLAS do Projeto VerdeSinos: um recorte ambiental da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos. Porto Alegre: Comitesinos, 2016. p. 22-67.
- MONTEROSSO, E. P. **Projeto de Cortinamento Vegetal para a área de instalação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) dos Balneários Santo Antônio e Valverde, da Praia do Laranjal**. Pelotas: SANEP, 2009.

- MONTIEL, M.; SANCHÉZ, E. Ultraestructura de Bambúes del Género *Dendrocalamus* (Poaceae: Bambusoideae) Cultivados em Costa Rica IV: *Dendrocalamus asper*, Clones Taiwán y Tailandia. **Revista de Biología Tropical**, v. 50, Supl. 2, p. 65-75, Dec. 2006.
- MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no Sudeste do Brasil**. 1991. 176 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MUÑOZ, J.; ROSS, P.; CRACCO, P. **Flora indígena del Uruguay**. Árboles y arbustos ornamentales. Montevideo: Hemisferio Sur, 2005. 114 p.
- NASA (National Aeronautics and Space Administration). **Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)**. 2016. Disponível em: https://lta.cr.usgs.gov/get_data Acesso em: 10 out. 2018.
- NISGOSKI, S.; DE MUÑIZ, G. I. B.; KLOCK, U. Caracterização anatômica da madeira de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cabbage. **Ciência Florestal**, v. 8, n. 1, p. 67-76, 1999.
- NRCS (NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE). Windbreak/Shelterbelt Establishment Conservation Practice Standard, Code 380, Ver. 8, 2009.
- PACHECO, M. F. S. D. Divisão regional do Rio Grande do Sul. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, v. 1, n. 4, p. 7-17, 1956. Disponível em: <http://revistas.fee.tche.br/index>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- PARROTTA, J. A. Productivity, nutrient cycling, and succession in single and mixed species plantations of *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus robusta*, and *Leucaena leucocephala* in Puerto Rico. **Forest Ecology and Management**, v. 124, n. 1, p. 45-77, 1999.
- PEREIRA, A. V.; LEDO, F. D. S.; MORENZ, M. J. F.; LEITE, J. L. B.; BRIGHENTI, A. M.; MARTINS, C. E.; MACHADO, J. C. **BRS Capiapu**: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 79).
- PEREIRA, C. G.; LEAL, P. F.; SATO, D. N.; MEIRELES M. A. A. Antioxidant and antimycobacterial activities of *Tabernaemontana catharinensis* extracts obtained by Supercritical CO₂ + cosolvent. **Journal of Medicinal Food**, v. 8, n. 4, p. 533-538, 2005.
- PEREIRA, M. A. R.; BERALDO, A. L. **Bambu de corpo e alma**. Bauru: Canal 6, 2007. 240 p.
- PIEDRABUENA, F. P. **Flora nativa**: árboles y arbustos del Uruguay y regiones vecinas. Maldonado: Ed. Guyunusa, 2007. Tomo 2. 254 p.
- PIROLI, E. L.; NASCIMENTO, A. R. T. Análise florística e estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Ombrofila Mista no município de Sertão - RS. **Ambiência**, v. 4, n. 1, p. 91-103, 2008.
- PRYOR, L. D. **Australian endangered species**: *Eucalyptus*. Canberra: Commonwealth of Australia, 1981. 139 p.
- QUIQUI, E. M.; MARTINS, S. S.; SHIMIZU, J. Y. Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* para o Noroeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum, Agronomy**, v. 23, p. 1173-1177, 2001.
- REITZ, R.; KLEIN, R.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, v. 34/35, p. 1-525, 1983.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretária Estadual do Meio Ambiente. **Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FATEC/SEMA, 2002. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ifcrs/frame.htm>. Acesso em: 04 jan. 2018.
- RIO GRANDE DO SUL. **Táxons da fauna silvestre do estado do Rio Grande do Sul ameaçadas de extinção**. Decreto n. 51.797, de 08 de setembro de 2014. Publicado no DOE n. 173, de 09 de setembro de 2014.
- SANCHOTENE, M. M. C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. Porto Alegre: FEPLAM, 1985. 311 p.
- SANTIAGO, A. R. **Eucalipto em plantios puros e consorciados com sesbânia na reabilitação de cavas de extração de argila**. 77 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2005.
- SANTINI, M. Modificações temporais na dieta de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae), reintroduzido no Parque Nacional de Brasília. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 2., Campinas, 1986. **Anais**. Campinas: Sociedade de Primatologia, 1986. p. 269-292.
- SATSANGI, R.; KALIA, S.; ARYA, I. D.; ARYA, S. Flowering in exotic bamboo *Dendrocalamus asper* in India. **Indian Forester**, v. 127, n. 9, p. 1053-1057, 2001.

SCUSSEL, R.; GIASSI, M. G. Estudo das emissões odoríficas decorrentes da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE de Criciúma - SC. In: SEMANA DE CIÊNCIA & TECNOLOGIA DA UNESC, 5., 2014, Criciúma. **Anais...** Criciúma: UNESC, 2014. p. 172-174.

SEGER, C. D.; DLUGOSZ, F. L.; KURASZ, G.; MARTINEZ, D. T.; RONCONI, E.; MELO, L. A. N. de; BITTENCOURT, S. M. de; BRAND, M. A.; CARNIATTO, I.; GALVÃO, F.; RODERJAN, C. V. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Floresta**, v. 35, n. 2, 2005.

SEMA (Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do RS). **Parque Estadual do Turvo**. Salto do Yucuman. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/parque-estadual-do-turvo> Acesso em: 15 out. 2018.

SEMA (Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do RS). Portaria Sema nº 79, de 31 de outubro de 2013. **Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências**. Diário Oficial do Estado, Porto Alegre, 31 de outubro de 2013.

SERPE, E. L. **Efeitos de diferentes dosagens de adubação no crescimento inicial de Eucalyptus benthamii na região sul do estado do Paraná**. 2015. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Centro Oeste, Irati.

SILVA, J. C. B. V.; LIMA, N.; OLIVEIRA, V. M. O. **Estufa ecológica: uso do bambu em bioconstruções**. Curitiba: CPRA, 2011. 32 p.

SILVA, S. **Árvores Nativas do Brasil: volume 2**. São Paulo: Editora Europa, 2015.

SOARES, E. L. C. **Estudo taxonômico em Solanaceae lenhosas no Rio Grande do Sul/Brasil**. 2006. 230 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SOARES, E. L. C.; MENTZ, L. A. O GÊNERO BRUNFELSIA L. (SOLANACEAE) NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. **Pesquisa Botânica**, São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas, n. 58, p. 245-262, 2007.

SOBRAL, M. Achatocarpaceae. In: LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB4252>. Acesso em: 12 set. 2019.

SOBRAL, M. E. G.; JARENKOW, J. A.; BRACK, P.; IRGANG, B. E.; LAROCCA, J.; RODRIGUES, R. S. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: Rima e Novo Ambiente, 2006. 350 p.

STAPF, M. N. S. Cordia. In: LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB116137>. Acesso em: 12 set. 2019

TÁLAMO, A.; BARCHUK, A.; CARDOZO, S.; TRUCCO, C.; MARÁS, G.; TRIGO, C. Direct versus indirect facilitation (herbivore mediated) among woody plants in a semiarid Chaco forest: a spatial association approach: facilitation in Chaco forest. **Austral Ecology**, v. 40, p. 573-580, 2015.

TEIXEIRA, M. B.; COURA NETO, A. B.; PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A. L. R. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: IBGE. **Levantamento de recursos naturais, v. 33 - Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1986. p. 541-632.

TOMBOLATO, A. F. C.; GRECO, T. M.; PINTO, M. M. Dez espécies de bambus exóticos mais comuns no paisagismo no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 18, p. 105-114, 2012.

TROPICOS.ORG. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acesso em: 01 Abr. 2019.

VACCARO, S.; LONGHI, S. J. Análise fitossociológica de algumas áreas remanescentes da floresta do Alto Uruguai, entre os rios Ijuí e Turvo, no Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v. 5, n. 1, p. 33-53, 1995.

VACCARO, S.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Tereza - RS. **Ciência Florestal**, v. 9, n. 1, p. 1-18, 1999.

VALE, A. T.; MOREIRA, A. C. O.; MARTINS, I. S. Avaliação do potencial energético de *Bambusa vulgaris* em função da idade. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 112 p.

XAVIER, D. F.; BOTREL, M. A. **Capim-elefante**: procedimentos e cuidados para um estabelecimento. 2. ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. (Instrução Técnica para o Produtor de Leite, n. 29).

ZEINSTEGER, P.; PALACIOS, A.; BARBERÓN, J.; ZUFRIATEGUI, L.; PERNAZZA LOVEY, F. Intoxicación por *Brunfelsia australis* en caninos. Confirmación mediante identificación del vegetal en muestras biológicas. **Revista Veterinária**, v. 27, n. 1, p. 51-57. 2016.

ANEXO. Espécies vegetais recomendadas para cortinamento em ETEs na região noroeste do Rio Grande do Sul.

Família	Espécie	Nomes Populares	Ocorrência natural na região noroeste	Categoria sucessional	Hábito	Crescimento	Estrato vegetal	Resistência a geada/frio	Forma de copa/parte aérea	Cuidados e tratamentos culturais	Tolerância quanto ao regime hídrico do solo	Tolerância à luz
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus praecox</i>	quebra-machado	Sim	ST	AT	IND	Baixo	IND	Ramificada	Não	SU, SE	Heliófila ou luz difusa
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon balansae</i>	pau-ferro	RS	SI	AR	Lento	Alto	Sim	Ramificada	Não	SDF	Heliófila
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	aroeira-vermelha, aroeira-mansa, aroeira-da-praia, pimento-rosa	Sim	PI	AR	Rápido	Médio	Sim	Globosa	Não	SU, SE, SDF	Heliófila
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	cobrina, jasmim-catavento	Sim	PI	AR	Rápido	Médio	Sim	Globosa	Não	SU, SDF	Heliófila
Bignoniaceae	<i>Hemiboea heptaphyllus</i>	ipê-roxo	Sim	SI	AR	Lento	Alto	Moderado	Ramificada	Não	SU	Heliófila ou luz difusa
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i>	guajuvira	Sim	PI	AR	Lento / Moderado	Alto	Sim	Globosa	Não	SU, SE, SDF	Heliófila
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo	Sim	PI	AR	Rápido	Alto	Sim	Ramificada	Não	SU, SE, SDF	Heliófila ou luz difusa
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	coçao	RS	SI	AR	Lento	Médio	Sim	Globosa	Não	IND	Heliófila ou luz difusa
Fabaceae	<i>Ateleia glazioviana</i>	timbó	Sim	PI	AR	Lento / Moderado	Alto	Sim	Ramificada	Não	SDF	Heliófila
Fabaceae	<i>Calliandra foliolosa</i>	quebra-foice, topete-de-car-deal, calliandra	Sim	PI	AR	Moderado	Baixo	Sim	Globosa	Não	SU, SDF	Heliófila ou luz difusa
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	alecrim	Sim	SI	AR	Lento	Alto	Sim	Ramificada	Não	SU, SDF	Luz difusa
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	ingá-feijão	Sim	PI	AR	Rápido	Médio	Sim	Globosa	Não	SU	Heliófila
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	ingá-banana	Sim	PI	AR	Rápido	Médio	Sim	Globosa	Não	SU	Heliófila
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	farinha-seca	Sim	PI	AR	Lento / Moderado	Médio	Sim	Ramificada	Não	SU, SDF	Heliófila
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>	canafístula	Sim	PI/SI	AR	Rápido	Alto	Moderado	Ramificada	Sim	SU, SDF	Heliófila
Myrtaceae	<i>Eucalyptus benthamii</i>	eucalipto-bentami	EXO	-	AR	Rápido	Alto	IND	Ramificada	Controle de formigas cortadeiras	SU	IND
Myrtaceae	<i>Eucalyptus robusta</i>	eucalipto-robusta, eucalipto-cascudo, eucalipto-do-brejo	EXO	-	AR	Rápido	Alto	Sim	Ramificada	Controle de formigas cortadeiras	SU	Heliófila
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	tajuva, tajuva, amora-branca	Sim	PI/SI	AR	Rápido	Alto	Sim	Globosa	Não	SU, SE	Heliófila
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	coentrilho, mamica-de-cadela	Sim	SI	AR	Moderado	Alto	Sim	Globosa	Não	SU, SDF	Heliófila ou luz difusa

continua...

continuação Anexo 1.

Família	Espécie	Nomes Populares	Ocorrência natural na região noroeste	Categoria sucessional	Hábito	Crescimento	Estrato vegetal	Resistência a geadas/frio	Forma de copa/parte aérea	Cuidados e tratamentos culturais	Tolerância quanto ao regime hídrico do solo	Tolerância à luz
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	chá-de-bugre	Sim	PI	AR	Rápido	Médio	Sim	Globosa	Não	SU	Heliófila ou luz difusa
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal, vacum	Sim	P/ISI	AR	Moderado	Médio	Sim	Globosa	Não	SU	Heliófila ou luz difusa
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	amboata-vermelho, camboata, cuvata	Sim	SI/PI	AR	Lento	Alto	Sim	Globosa	Não	SU, SDF	Heliófila ou luz difusa
Solanaceae	<i>Brumfesia australis</i>	manacá, primavera	Sim	SI/PI	AT	Rápido	Baixo	Sim	Globosa	Não	SDF	Heliófila ou luz difusa
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	bambu-gigante-verde	EXO	PI	HE	Lento	Alto	Sim	Entouceirante	Sim	SU, SDF	Heliófila
Poaceae	<i>Dendrocalamus asper</i>	bambu-gigante, bambu-balde	EXO	PI	HE	Lento	Alto	Moderado	Entouceirante	Sim	SU, SDF	Heliófila
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	capim-elefante, erva-elefante	EXO	PI	HE	Rápido	Baixo	Moderado	Ramificada	Sim	SU, SDF	Heliófila

LEGENDA: Ocorrência: Noroeste/ RS = Nativa da região noroeste do RS; BR = Brasil; EXO = Não ocorre naturalmente no Brasil e/ou noroeste do RS; Categoria Sucessional: PI = pioneira; SI = secundária; ST = secundária tardia; NA = não se aplica; Hábito: AR = arbóreo; AT = arbustivo; HE = herbácea; Tolerância quanto ao regime hídrico do solo: SDF = solo com déficit hídrico; SE = solo encharcado; SU = solos úmidos; IND = informação indisponível.

O presente documento é fruto de pesquisa do Plano de Trabalho:
SUBSÍDIOS TÉCNICOS PARA CORTINAMENTO DE ETEs OPERADAS PELA CORSAN

Convênio:



Responsável técnico Embrapa Clima Temperado

Adalberto Koiti Miura

Equipe técnica Embrapa Clima Temperado

Adalberto Koiti Miura

Adilson Bamberg

Daiane Plácido Torres

Ernestino de Souza Gomes Guarino

João Carlos Costa Gomes

Letícia Penno de Sousa

Coordenador - Corsan

Jonas Kneip Araujo

Fiscal - Corsan

Franko Teloken

Equipe técnica - Corsan

Josiane Pistorello

Carla de Lima Vasques

Fernanda Anziliero Gonçalves

